

PRAKTYCZNY

ISSN 1232-2628

ELEKTRONIK

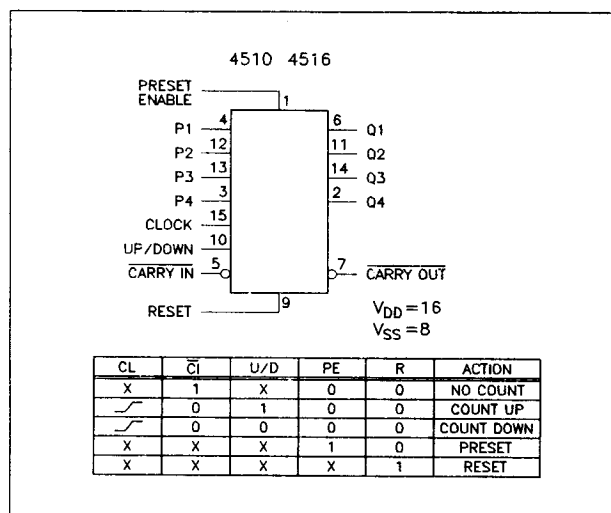
NR IND 372161

cena 17000 zł

listopad
nr 11 '94

Cyfrowe układy scalone CMOS – praktyka i teoria cz. 15

Układy 4510 i 4516, są licznikami zliczającymi w przód i w tył. Wyprowadzenia obu układów są identyczne, przy czym licznik 4510 zlicza w kodzie BCD, a licznik 4516 w kodzie dwójkowym. Funkcje realizowane przez oba liczniki są dokładnie (za jednym wyjątkiem) takie same jak w przypadku licznika 4029. Różnica polega tylko na tym, że liczniki 4510 i 4516 posiadają wejście zerujące zamiast wejścia zmiany pojemności licznika, jak miało to miejsce w przypadku 4029. Ponadto wyprowadzenia obu liczników są dokładnie takie same jak w liczniku 4029.



Rys. 1 Rozkład wyprowadzeń liczników 4510 i 4516

Liczniki można łączyć równolegle i szeregowo. Sposoby połączeń, przebiegi czasowe są identyczne z układami 4029 (patrz PE 7 i 8/94). Poniżej zamieszczamy podstawowe parametry dynamiczne liczników 4510 i 4516 (wartości typowe).

Propagacja sygnału od wejścia CLOCK do wyjścia:

- 200 ns, dla $V_{DD} = 5$ V
- 100 ns, dla $V_{DD} = 10$ V
- 75 ns, dla $V_{DD} = 15$ V

Propagacja sygnału od wejścia RESET, lub PRESET do wyjścia:

- 210 ns, dla $V_{DD} = 5$ V
- 105 ns, dla $V_{DD} = 10$ V
- 80 ns, dla $V_{DD} = 15$ V

Minimalna szerokość impulsu zegarowego CLOCK:

- 150 ns, dla $V_{DD} = 5$ V
- 75 ns, dla $V_{DD} = 10$ V
- 60 ns, dla $V_{DD} = 15$ V

Minimalna szerokość impulsu RESET, lub PRESET:

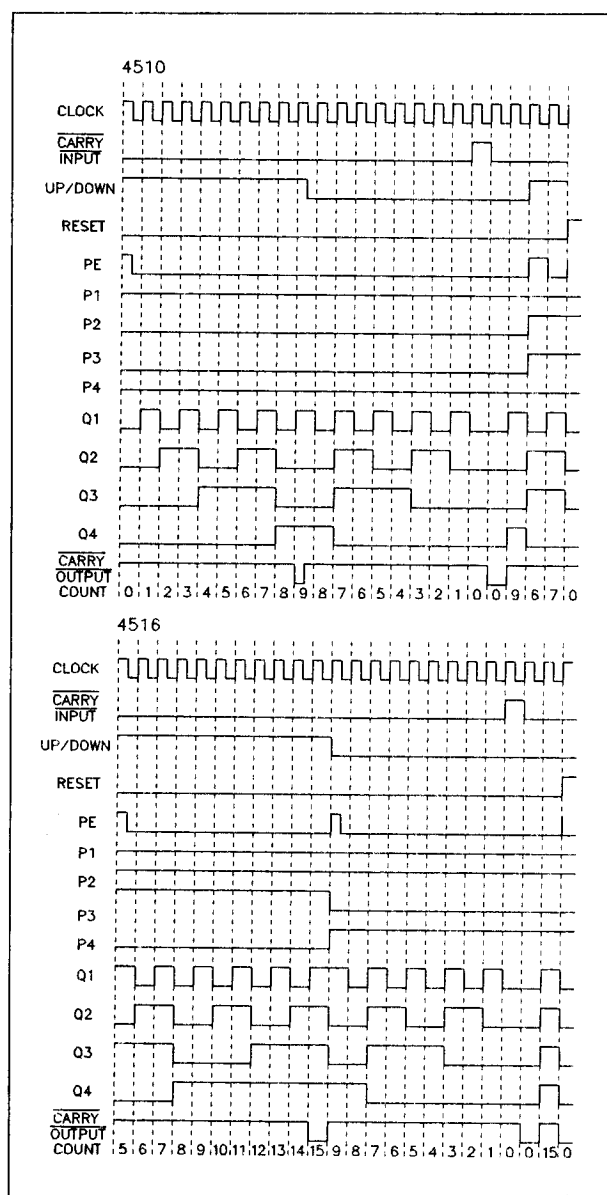
- 220 ns, dla $V_{DD} = 5$ V
- 100 ns, dla $V_{DD} = 10$ V
- 75 ns, dla $V_{DD} = 15$ V

Maksymalny czas narastania, lub opadania impulsu zegarowego na wejściu CLOCK:

- 15 μ s, dla $V_{DD} = 5$ V
- 5 μ s, dla $V_{DD} = 10$ V
- 5 μ s, dla $V_{DD} = 15$ V

Maksymalna częstotliwość zegara:

- 4 MHz, dla $V_{DD} = 5$ V
- 8 MHz, dla $V_{DD} = 10$ V
- 11 MHz, dla $V_{DD} = 15$ V



Rys. 2 Harmonogramy czasowe pracy liczników 4510 i 4516

Ciąg dalszy w następnym numerze.

PRAKTYCZNY ELEKTRONIK

LISTOPAD nr 11/94

SPIS TREŚCI

Cyfrowe układy scalone CMOS – praktyka i teoria cz. 15.....	2
Telewizyjna technika antenowa.....	4
ASTRA 1 D na orbicie.....	10
Szpieg.....	12
Stereofoniczny stół mikserski cz.5.....	14
Głowica UKF OIRT/CCIR – wyjaśnienia.....	19
COVOX do PC.....	21
Zasady prenumeraty.....	24
Opis magistrali I ² C cz. 3.....	25
Lampa sygnalizacyjna.....	27
Montaż głowicy UKF CCIR/OIRT w odbiorniku AMATOR STEREO.....	30

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym w terminie do trzech tygodni. Nie przyjmujemy zamówień telefonicznych. Koszt wysyłki wynosi: 30.000 zł przy kwocie do 100.000 zł; 34.000 zł przy kwocie do 200.000 zł; 38.000 zł przy kwocie do 300.000 zł. W sprzedaży wysyłkowej dostępne są archiwalne numery „Praktycznego Elektronika”: 3/92, 1–11/94. Cena jednego egzemplarza 17.000 zł plus koszty wysyłki. Kserokopie artykułów i całych numerów, których nakład został wyczerpany, wysyłamy w cenie 10.000 zł, za pierwszą stronę, za każdą następną 1.500 zł plus koszty wysyłki.

Zamówienia na płytki drukowane prosimy przysyłać wyłącznie na kartach zamówień zamieszczonych w PE 6/94

Wydawca — ARTKELE, Zielona Góra

Ogłoszenia i reklamy

Ogłoszenia można nadsyłać listownie na adres redakcji załączając dowód wpłaty należności za ogłoszenie na konto:
ARTKELE — WYDAWNICTWO TECHNICZNE
ul. Prosta 11 65–001 Zielona Góra
KOMUNALNY BANK SPÓŁDZIELCZY, Zielona Góra
997283–102847–2541

Ceny:

- 1 cm² ogłoszenia ramkowego – 17.000 zł + 22% VAT (najmniejsze ogłoszenie 20 cm²)
- ogłoszenia drobne do 40 słów – 8.500 zł + 22% VAT

Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności za treść reklam i ogłoszeń.

Adres redakcji:

„Praktyczny Elektronik”
ul. Prosta 11
65–001 Zielona Góra
tel. 27–04–82 w godz. 10⁰⁰–13⁰⁰
Red. Naczelny mgr inż. Dariusz Cichoński

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo do skracania i adiustacji nadesłanych materiałów i artykułów.

Opisy układów elektronicznych i urządzeń zamieszczonych w „Praktycznym Elektroniku” mogą być wykorzystane wyłącznie dla własnych potrzeb. Wykorzystanie ich do celów zarobkowych i innych wymaga zgody autora artykułu. Przedruk całości lub fragmentów „Praktycznego Elektronika” możliwy jest po uzyskaniu zgody redakcji.

Telewizyjna technika antenowa

W artykule tym chcemy przedstawić pojęcia i podstawowe zasady telewizyjnej techniki antenowej. Podamy też przykłady konstrukcji urządzeń, które można wykonać we własnym zakresie, w celu uzyskania poprawy odbioru, rozdzielania sygnałów itp.

Zakresy częstotliwości sygnałów telewizyjnych

Podobnie jak w radiofonii FM zakresy częstotliwości sygnałów telewizyjnych określone są przez dwa standardy OIRT i CCIR. Standard OIRT obowiązuje w dalszym ciągu w Polsce i sąsiednich krajach dawniej RWPG. W Niemczech i większości państw Europy zachodniej obowiązuje standard CCIR.

Standard OIRT (D, K)

Zakres	Częstotliwości [MHz]	Kanały
I	48,5 – 66	1, 2
II	76 – 100	3, 4, 5
III	174 – 230	6 – 12
IV	470 – 622	21 – 39
V	622 – 790	40 – 60

Standard CCIR (B, G)

Zakres	Częstotliwości [MHz]	Kanały
B I	47 – 68	2, 3, 4
B III	174 – 230	5 – 12
B IV/V	470 – 862	21 – 69

Podane przy nazwach standardów litery B, D, G, K oznaczają parametry kanału telewizyjnego (ilość linii, szerokość kanału, pasmo wizji, odstęp częstotliwości nośnych wizji i fonii, sposoby modulacji obrazu i fonii). We wszystkich podanych standardach obowiązuje negatywna modulacja amplitudy sygnału obrazu z częściowo wytłumioną wstęgą boczną. Pojęcie negatywowej modulacji obrazu oznacza, że sygnałowi bieli (maksymalnej jasności obrazu) odpowiada najmniejsza amplituda sygnału. Sygnałowi czerni (minimalna jasność obrazu) odpowiada największa amplituda sygnału. Szerokość kanału w systemach D, G, K wynosi 8 MHz, a w systemie B – 7 MHz. Odstęp między częstotliwościami nośnymi wizji i fonii wynosi 6,5 MHz dla systemów D i K, oraz 5,5 MHz dla B i G. Wszystkie podane systemy stosują częstotliwościową modulację sygnału fonii. W standardzie CCIR przydzielono jeszcze tzw. kanały specjalne wykorzystywane przez telewizję przewodową. Kanały S3 – S10 obejmują zakres częstotliwości od 118 do 174 MHz. Kanały S11 – S20 mieszczą się w przedziale częstotliwości od 230 do 300 MHz.

Nie można pominąć jeszcze jednego zakresu częstotliwości, jakim jest zakres wykorzystywany przez

telewizję satelitarną. Obejmuje on dwa podzakresy: 10,95 – 11,70 GHz i 12,50 – 12,75 GHz.

Zakresy częstotliwości do 300 MHz nazywane są ogólnie zakresem VHF, a powyżej 300 MHz UHF.

Parametrem nieokreślonym przez standardy jest polaryzacja nadawanego sygnału telewizyjnego określona przez właściwości anteny nadajnika telewizyjnego. Wykorzystuje się najczęściej polaryzację poziomą, ale niektóre nadajniki stosują polaryzację pionową. Wymaga to odpowiedniego usytuowania płaszczyzny anteny odbiorczej. Przy poziomej polaryzacji sygnału dipol anteny odbiorczej powinien być usytuowany poziomo, a przy pionowej – pionowo.

Przeciętny zasięg nadawczej stacji telewizyjnej dużej mocy ograniczony jest do około 100 km. Stacje średniej mocy pozwalają na odbiór w promieniu kilkunastu km, a małej mocy tzw. przekaźniki posiadają zasięg kilku km (często tylko w określonym kierunku). Odbiór w dalszej odległości jest często możliwy, ale wymaga stosowania anten i instalacji antenowej o odpowiednio dobrych parametrach.

Telewizyjne anteny odbiorcze

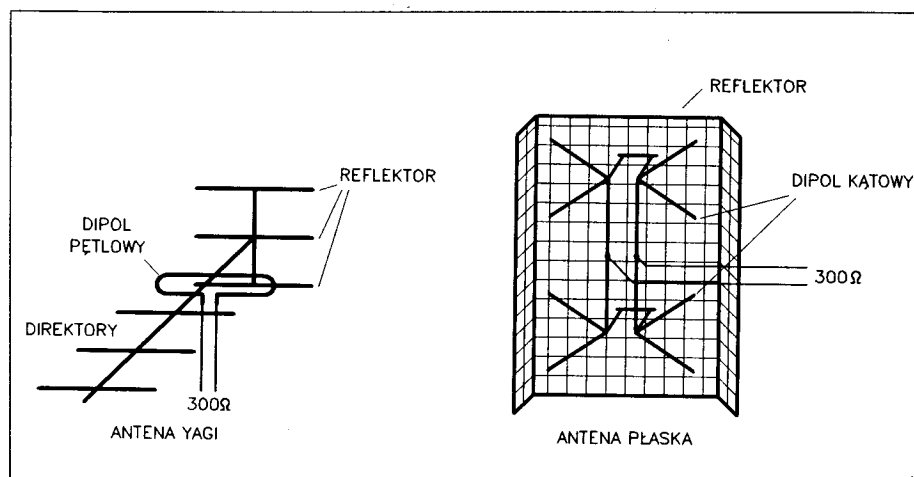
Zadaniem anteny jest przetworzenie energii fali elektromagnetycznej docierającej do anteny na siłę elektromotoryczną. Zważywszy na wysokie częstotliwości stosowane do przekazywania sygnałów telewizyjnych, odpowiadające im długości fal są porównywalne z wymiarami anten. Przy budowie anten wykorzystuje się właściwości tzw. "linii długich", czyli właśnie obwodów, których wymiary są porównywalne z długością fal prądów i napięć jakie w nich występują. Długość fali w powietrzu z pewnym przybliżeniem określa niżej podany wzór:

$$\lambda \text{ [m]} = 300 / f \text{ [MHz]}$$

gdzie: λ – długość fali
 f – częstotliwość

Najczęściej stosowane są ostatnio w kraju dwa rodzaje anten przedstawione na rys. 1.

Pierwszy rodzaj to już tradycyjne anteny wykorzystujące tzw. dipol pętlowy o długości zbliżonej do długości 1/2 fali częstotliwości środkowej odbieranego pasma częstotliwości. Dipol posiada właściwości rezonansowe i jego długość musi być dobrana do długości odbieranej fali. Towarzyszące dipolowi direktory i reflektor, służą do uzyskania przez antenę właściwości kierunkowych polegających na "wzmocnieniu" sygnału z jednego kierunku i osłabienia sygnału z kierunku przeciwnego. Antena dipolowa z direktorami i reflektorem nosi nazwę anteny Yagi.



Rys. 1 Budowa anten telewizyjnych

Drugi rodzaj to tzw. antena płaszczyznowa wykorzystująca zespół dipoli kątowych umieszczonych przed płaszczyzną reflektora wykonanego najczęściej w formie siatki metalowej. Dipole kątowe posiadają właściwości szerokopasmowe i podobnie zbudowane z nich anteny są antenami szerokopasmowymi. Wymiary tych anten dobierane są tak aby uzyskać dobre parametry w pasmach IV i V. Reklamowany przez ich producentów odbiór pasma III jest możliwy w małej odległości od nadajnika.

Podstawowymi parametrami anten są: impedancja wewnętrzna, zys energetyczny, tłumienie fali wstecznej, pasmo częstotliwości. Antenę można przedstawić jako źródło napięciowe o określonej impedancji wewnętrznej. W celu przekazania do obwodu wejściowego odbiornika jak największej części energii wydzielonej w antenie konieczne jest uzyskanie dopasowania energetycznego. Dopasowanie uzyskuje się przy równości rezystancji wewnętrznej źródła i odbiornika (w pobliżu częstotliwości środkowej pasma impedancja anteny posiada charakter rezystancyjny). Obydwa rodzaje opisywanych anten posiadają rezystancję wewnętrzną $300\ \Omega$.

Zys energetyczny określa ile razy siła elektromotoryczna indukowana w antenie jest większa od siły elektromotorycznej indukowanej w wykorzystywanym jako wzorcowy dipol półfalowym. Zys określa się w decybelach [dB].

Tłumienie fali wstecznej mówi ile razy mniej jest czuła antena na falę przychodzącą z kierunku wstecznego w odniesieniu do fali przychodzącej z kierunku bezpośredniego. Przedstawia się je również w decybelach [dB].

Pasma odbieranych częstotliwości określone jest przez podanie najniższej i najwyższej częstotliwości do odbioru, jakich jest przewidziana antena. Często zamiast pasma częstotliwości określa się numery kanałów.

Prowadzenie sygnałów telewizyjnych

Sygnał z anteny do odbiornika doprowadza się specjalnymi przewodami sygnałowymi. Najprostsze i najtańsze jest zastosowanie tzw. przewodu symetrycznego posiadającego dwie żyły przewodzące umieszczone w izolacji polietylenowej. Drugim rodzajem przewodu sygnałowego jest przewód koncentryczny, również dwużyłowy, w którym jedna żyła jest umieszczona wewnątrz drugiej stanowiącej dla pierwszej ekran zewnętrzny wykonany w formie opłotu z cienkich drucików. Przestrzeń między przewodami wewnętrznym i zewnętrznym wypełniona jest materiałem dielektrycznym (polietylen,

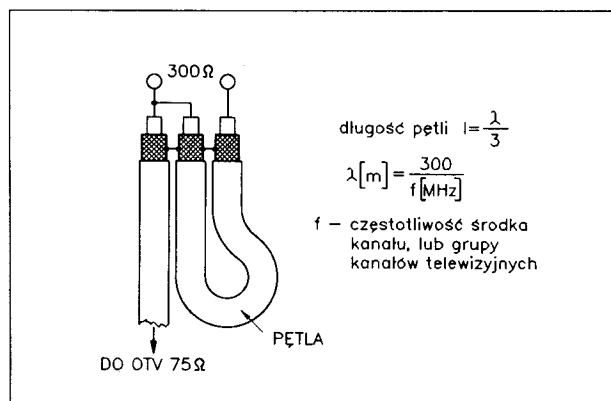
lub pianka z tworzywa sztucznego). Istotnymi parametrami przewodów są impedancja falowa i tłumienie.

Impedancja falowa określona jest przez producenta przewodu i wynosi dla przewodu symetrycznego $300\ \Omega$, a dla koncentrycznego $75\ \Omega$. Spotyka się przewody koncentryczne o impedancji falowej $50\ \Omega$. Nie wnikając w określenia teoretyczne impedancja falowa przewodu wskazuje na możliwość dopasowania przewodu do impedancji wewnętrznej źródła sygnału i impedancji wejściowej odbiornika. Przewód symetryczny jest bezpośrednio dopasowany do anteny. Przewód koncentryczny jest natomiast dopasowany do wejścia odbiornika telewizyjnego posiadającego najczęściej impedancję wejściową $75\ \Omega$. Wejście odbiornika telewizyjnego $75\ \Omega$ jest wejściem niesymetrycznym, natomiast wyjście anteny $300\ \Omega$ wyjściem symetrycznym. Chcąc dopasować przewód koncentryczny $75\ \Omega$ do anteny niezbędne jest zastosowanie tzw. symetryzatora transformującego symetryczną rezystancję anteny $300\ \Omega$ na niesymetryczne $75\ \Omega$. Przewód symetryczny $300\ \Omega$ należy dopasować do niesymetrycznego wejścia odbiornika telewizyjnego stosując taki sam symetryzator połączony w przeciwnym kierunku.

Tłumienie przewodu sygnałowego określa się w dB/100 m i zależy ono od sposobu wykonania przewodu. Większe tłumienie wprowadza przewód koncentryczny. Tłumienie przewodów rośnie ze wzrostem częstotliwości i dlatego w sieciach przesyłowych telewizji kablowej stosuje się wzmacniacze korekcyjne, które wyrównują poziomy sygnałów o różnych częstotliwościach. Przykładowo popularny przewód koncentryczny o średnicy zewnętrznej 6 mm wprowadza dla częstotliwości 50 MHz tłumienie 6 dB/100 m, a dla częstotliwości 800 MHz tłumienie wynosi 24 dB/100 m. Przewód symetryczny pomimo mniejszego tłumienia w początkowym okresie eksploatacji z czasem zmienia swoje parametry wskutek osadzania się na nim cząstek sadzy, rośnie jego tłumienie i zmienia się impedancja falowa. Korzystniejszym jest stosowanie do przesyłania sygnału telewizyjnego przewodu koncentrycznego.

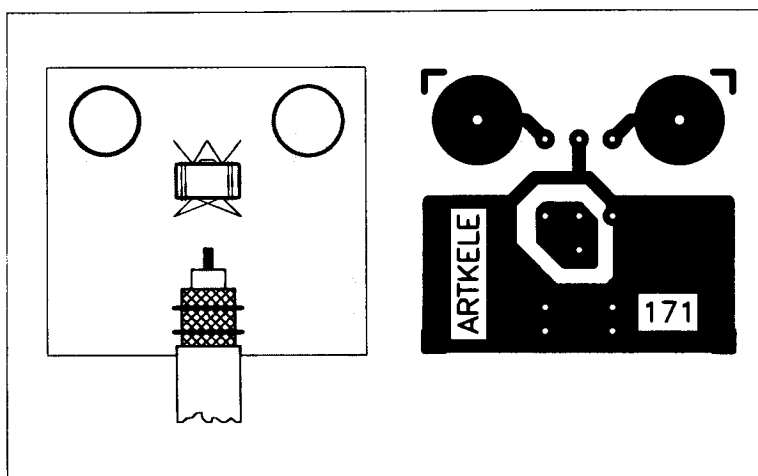
Symetryzatory

Symetryzator jest prostym obwodem elektrycznym służącym do dopasowania symetrycznego wyjścia anteny telewizyjnej do przewodu koncentrycznego, lub niesymetrycznego wejścia wzmacniacza antenowego, zwrotnicy czy rozdzielacza. Może być też wykorzystany do dopasowania symetrycznego przewodu antenowego do niesymetrycznego wejścia odbiornika telewizyjnego. Możliwe jest wykorzystanie jego w odwrotnym kierunku, np. w celu dopasowania koncentrycznego przewodu antenowego do symetrycznego wejścia odbiornika (dotyczy to starszych typów odbiorników telewizyjnych). Najprostszym rozwiązaniem symetryzatora jest wykonanie go z odcinka przewodu koncentrycznego, tego samego jaki wykorzystuje się do połączenia anteny z odbiornikiem. Sposób wykonania takiego symetryzatora przedstawia rys. 2.



Rys. 2 Symetryzator rezonansowy

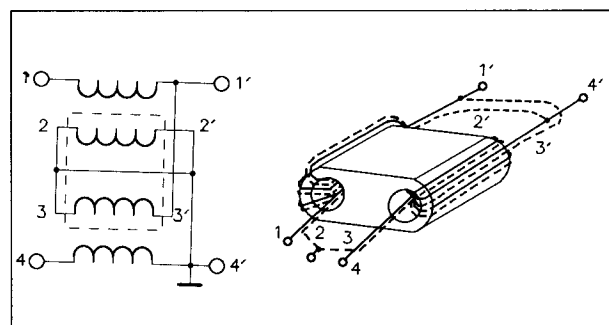
Symetryzator taki jest nazywany również półfalowym, lub pętlowym. Dodatkowa pętla symetryzująca



Rys. 4 Schemat płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów symetryzatora transformatorowego

posiada długość równą 1/2 długości fali. Wewnątrz przewodu koncentrycznego wypełnionego dielektrykiem następuje skrócenie fali i dla dielektryka polietylenowego długość fali będzie równa 0,7 długości fali w powietrzu. Dlatego długość pętli jest mniejsza od długości 1/2 fali w powietrzu. Przy wykonaniu tego rodzaju symetryzatora trzeba zwrócić szczególną uwagę na szczelność przewodów w miejscach łączenia. Symetryzator ten działa na zasadzie odwrócenia fazy sygnału o 180° przez linię o długości 1/2 fali. Warunek ten jest spełniony w zasadzie dla jednej częstotliwości, lecz praktycznie uzyskuje się poprawne działanie w szerszym zakresie częstotliwości (rzędu kilku kanałów w pasmach I, II, III i kilkunastu w pasmach IV i V).

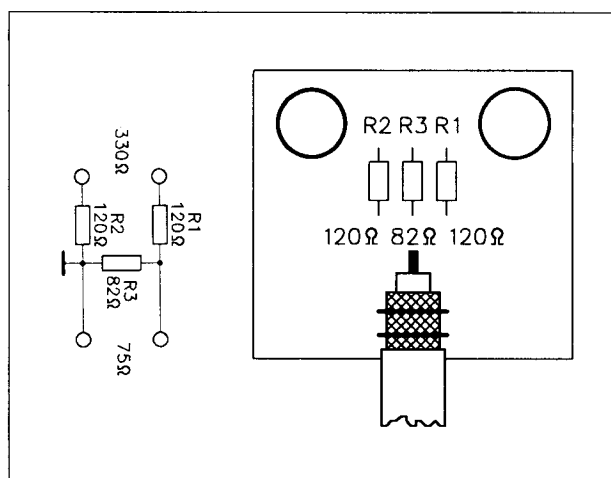
Kolejny rodzaj symetryzatora to popularny symetryzator transformatorowy. W odróżnieniu od poprzedniego jest on symetryzatorem szerokopasmowym przewidzianym do pracy w pasmach od I do IV, lub IV i V. Wykonany w postaci odpowiednio połączonych uzwojeń bifilarnych nawiniętych na dwuotworowym rdzeniu ferrytowym. Schemat takiego symetryzatora przedstawia rys. 3, na którym przedstawiono także sposób wykonania transformatora.



Rys. 3 Schemat symetryzatora transformatorowego 300/75 Ω i sposób wykonania transformatora

Rdzenie dwuotworowe najczęściej przewidziane są do pracy przy wysokich częstotliwościach i ich wybór z dostępnych w handlu nie będzie krytycznym. Uzwojenia w przypadku rdzeni o małych wymiarach należy wykonać podwójnie złożonym przewodem nawojowym w emalii o średnicy 0,1–0,3 mm, przy rdzeniu o większych wymiarach (np. 12×15×7) podwójnym przewodem w izolacji polietylenowej. Kolejno w obu otworach rdzenia należy nawinąć bifilarnie (dwoma przewodami) po 3 zwoje. Jeśli symetryzator jest przewidziany tylko do pracy w pasmach IV i V nawinąć 2 zwoje. Przy wykonywaniu połączeń zwrócić uwagę na ich prawidłowość sprawdzając poszczególne wyprowadzenia omomierzem jeszcze przed ich lutowaniem.

Podane rozwiązania symetryzatorów charakteryzują się małymi stratami rzędu 0,5–1,5 dB. Przy odbiorze silnych stacji lokalnych można zastosować symetryzator rezystancyjny charakteryzujący się tłumieniem sygnału wynoszącym 6 dB. Schemat takiego symetryzatora przedstawiono na rys. 5.



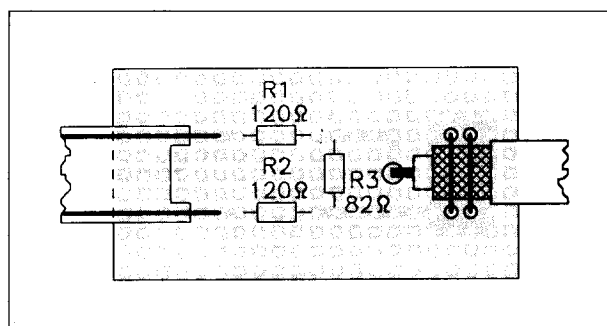
5. Schemat symetryzatora rezystancyjnego 300/75 Ω i rozmieszczenie elementów

Na rys. 4 przedstawiono płytkę drukowaną transformatorowego symetryzatora antenowego i odpowiadające jej rozmieszczenie elementów. Płytkę została przystosowana także do montażu symetryzatora rezystancyjnego (rys. 5). Przed montażem elementów należy pocynować ścieżki i pola lutownicze. Transformator symetryzujący przykleić kroplą distalu. Po związaniu kleju i przylutowaniu wyprowadzeń transformator pokryć cienką warstwą lakieru np. poliuretanowego w celu ochrony przed wilgocią. Podobnie pokryć lakierem rezystory w symetryzorze rezystancyjnym. Elementy te będą narażone na oddziaływanie czynników atmosferycznych.

Symetryzator antenowy jest przewidziany do bezpośredniego zamocowania do zacisków anteny z jednej strony i przewodu koncentrycznego z drugiej strony. Przed przymocowaniem symetryzatora do anteny wskazane jest zamocowanie i przylutowanie koncentrycznego przewodu sygnałowego. Przewód mocujemy do płytki dwoma odcinkami tzw. srebrzanki, lub drutu miedzianego o średnicy około 1 mm. Ekran przewodu należy przylutować do obu drutów, a druty do płytki. Do anteny symetryzator należy przykręcić dwoma wkrętami M4 (wchodzą one w skład puszki antenowej) wykorzystując podkładki z kompletu anteny, lub puszki. Puskę antenową można kupić w sklepach sprzedających anteny telewizyjne. Puszki wykonywane są w dwóch wersjach, jedne przystosowane są do dipola wykonanego z rurki Al o średnicy 18 mm, a drugie z pręta Al o średnicy 8 mm na co należy zwrócić uwagę przy zakupie. Anteny produkowane przez Polkat z Wojcieszowa wyposażane są w podkładki z tzw. "kupału" (CuAl). Jest to materiał dwuwarstwowy z jednej strony warstwa aluminium

a z drugiej warstwa miedzi. Podkładki te należy stroną Al mocować do elementów anteny a stroną Cu do symetryzatora czy przewodu symetrycznego. Bezpośrednie mocowanie miedzianych przewodów do aluminium powoduje przyspieszoną korozję na styku i powstanie rezystancji styku powodującej straty energii indukowanej w antenie.

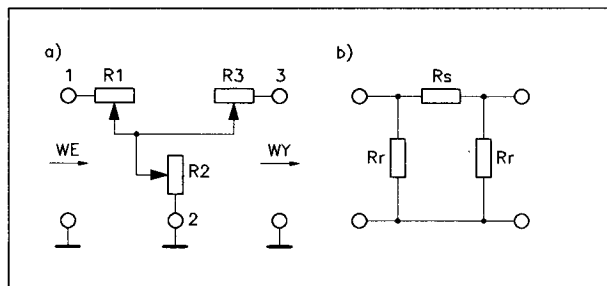
Symetryzator zastosowany do dopasowania przewodu koncentrycznego do symetrycznego wejścia odbiornika telewizyjnego, lub przewodu symetrycznego do niesymetrycznego wejścia odbiornika jest nazywany symetryzátorem odbiornikowym. W przeciwieństwie do antenowego nie jest on narażany na bezpośredni wpływ czynników atmosferycznych. Rozmieszczenie elementów takiego symetryzatora przedstawiono na rys. 6.



Rys. 6 Rozmieszczenie elementów symetryzatora odbiornikowego

Wykorzystano tutaj uniwersalną płytkę drukowaną oferowaną do sprzedaży wysyłkowej przez PE.

Tłumiki sygnału



Rys. 7 Schemat tłumika: a) regulowanego ZTA-7, b) rezystorowego 75 Ω

Są to mało popularne urządzenia przydatne szczególnie w sytuacji zakłócania odbioru dalekiej stacji telewizyjnej sygnałem lokalnego nadajnika. Zmniejszenie wielkości sygnału lokalnego, a czasem obu sygnałów jednocześnie pozwala na uzyskanie poprawy odbioru stacji dalekiej. Drugie zastosowanie to wyrównanie poziomów sygnałów pochodzących z różnych źródeł. Podstawowym członem tłumika sygnału jest dzielnik rezystancyjny, który jednak w odróżnieniu od typowego dzielnika potencjometrycznego musi zapewnić dopasowanie na wejściu i wyjściu. Dlatego tłumiki rezystan-

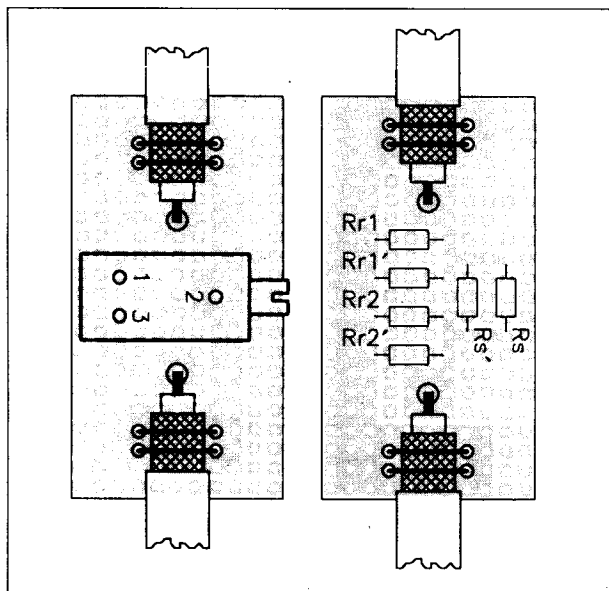
cyjne wykonywane są w układzie typu T lub typu II. Jako układ typu T zrealizowany jest regulowany tłumik rezystancyjny ZTA-7 produkowany przez TELPOD. Charakteryzuje się on regulowanym tłumieniem 0,5 do 18 dB w zakresie częstotliwości 48 do 250 MHz, lecz jest często stosowany również w paśmie IV. Rezystancje wejściowa i wyjściowa wynoszą 75 Ω . Schemat tego tłumika przedstawia rys. 7a.

Na rys. 7b przedstawiony jest schemat tłumika rezystorowego w układzie typu II o rezystancji wejściowej i wyjściowej 75 Ω . Przez odpowiedni dobór wartości rezystorów R_S i R_T można uzyskać tłumiki o różnym tłumieniu, przy zachowaniu stałej rezystancji 75 Ω . Przykładowe wartości rezystancji podano w tabeli 1.

Tabela 1

Tłumienie [dB]	R_T		R_S	
	[Ω]	zest. z	[Ω]	zest. z
3	440	470 6k8	26	27
6	225	220	56	56
10	144	220 390	107	220 220
20	92	120 390	371	470 1k8

Do budowy obu tłumików przewidziano uniwersalne płytki drukowane oferowane przez PE. Na rys. 8a przedstawiono rozmieszczenie elementów tłumika regulowanego, a na rys. 8b tłumika rezystancyjnego typu II.



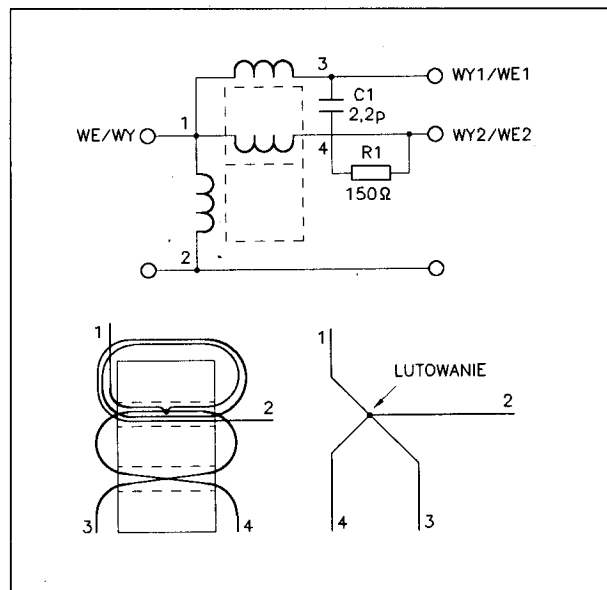
Rys. 8 Rozmieszczenie elementów tłumika:
a) regulowanego, b) rezystancyjnego II

Rezystory stosowane w tłumiku rezystancyjnym powinny być rezystorami bezindukcyjnymi. Przewód koncentryczny należy przymocować podobnie jak w symetryzatorze za pomocą drutu miedzianego o średnicy około 1 mm. Tak wykonany tłumik powinien zostać umieszczony w obudowie metalowej połączony z ekranami przewodów wejściowego i wyjściowego. Obudowę

taką można wykonać z cynowanej blachy żelaznej o grubości 0,35 mm. Dopuszcza się wykonanie obudowy z tworzywa sztucznego np. z rurki z PCV o odpowiedniej średnicy.

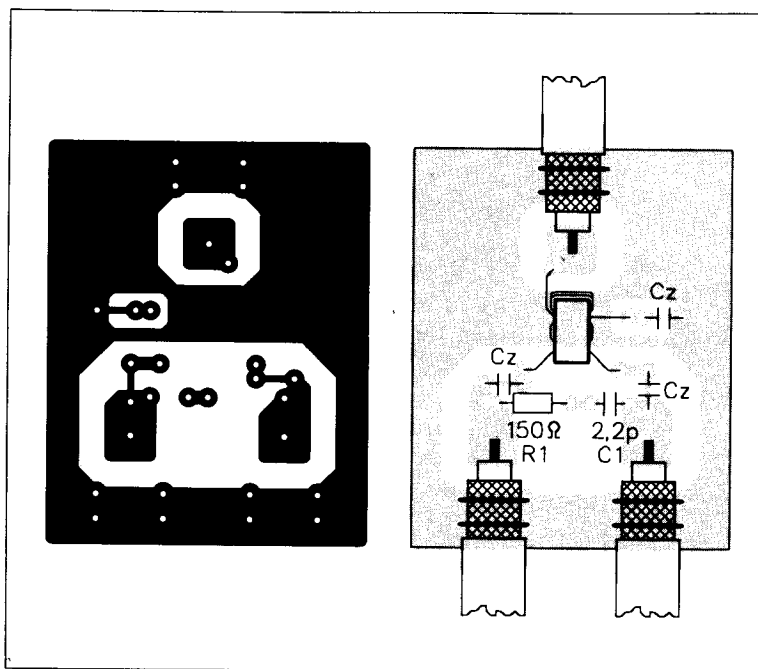
Rozdzielacze sygnału

Rozdzielacze sygnału są urządzeniami przewidzianymi do rozdzielania sygnału telewizyjnego w celu przekazania do dwóch, lub więcej odbiorników telewizyjnych. Najczęściej stosowanym jest rozdzielacz, rozdzielający jeden sygnał wejściowy na dwa sygnały wyjściowe. Rozdzielacze sygnału mogą być stosowane w kierunku odwrotnym do łączenia dwóch, lub kilku sygnałów celem dalszego prowadzenia ich jednym torem do jednego odbiornika telewizyjnego. Są to urządzenia szerokopasmowe. Powinny się charakteryzować jak najmniejszym tłumieniem rozdzielanych, lub łączonych sygnałów w kierunku z wejścia na wyjście. Przenikanie sygnałów między wyjściami, lub wejściami powinno być jak najmniejsze. Małe tłumienie sygnału z wejścia na wyjście jest oczywiste, w przeciwnym przypadku może nastąpić osłabienie sygnału. Zbyt duże przenikanie sygnałów między wyjściami może objawić się wzajemnym zakłócaniem dwóch odbiorników telewizyjnych. Podobnie przy łączeniu sygnałów z dwóch anten objawi się wpływem jednej anteny na drugą i pogorszeniem warunków odbioru. Urządzeniem spełniającym podane warunki w wystarczającym stopniu jest rozdzielacz transformatorowy. Schemat takiego rozdzielacza jest przedstawiony na rys. 9.



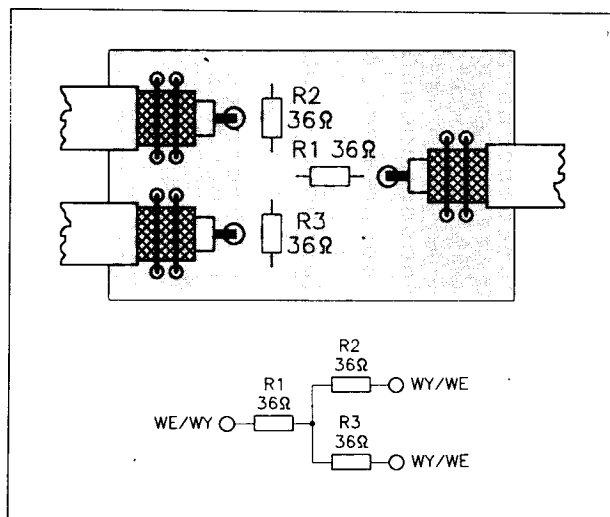
Rys. 9 Schemat rozdzielacza transformatorowego,
oraz wykonanie transformatora

Tłumienie rozdzielacza transformatorowego wynosi 3,5 do 4 dB w kierunku z wejścia na wyjście. Tłumienie sygnału między wyjściami, lub wejściami wynosi 15 do 18 dB. Zakres częstotliwości pracy obejmuje pasma od I do V.



Rys. 10 Płytki drukowane i rozmieszczenie elementów rozdzielacza transformatorowego

Jego zadaniem jest przekazanie (rozdzielenie) sygnału przy zapewnieniu dopasowania podłączonych do niego urządzeń. Tłumienie sygnału w każdym kierunku jest jednakowe i wynosi 6 dB (przy rozdzieleniu na dwa sygnały). Jak więc widać nie daje on separacji wyjść. Może być stosowany do rozdzielania sygnału na dwa odbiorniki o niskim promieniowaniu heterodyny. Schemat rozdzielacza rezystancyjnego przedstawiono na rys. 11.



Rys. 11 Schemat rozdzielacza rezystancyjnego i rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

W celu uzyskania poprawnej pracy rozdzielacza w szerokim zakresie częstotliwości należy zastosować w nim rezystory o jak najmniejszej indukcyjności i krótkich wyprowadzeniach. Idealnie nadają się do tego celu rezystory przewidziane do montażu powierzchniowego.

Podstawowym elementem rozdzielacza transformatorowego jest "transformator" nawinięty na rdzeniu ferrytowym dwuotworowym (takim samym jak do symetryzatora). Uzwojenie zależnie od wielkości rdzenia powinno być nawinięte drutem nawojowym w emalii o średnicy 0,1 do 0,3 mm. Przed przystąpieniem do nawijania należy zlutować ze sobą dwa odcinki drutu, ponieważ punkt ich połączenia znajdzie się w środku otworu rdzenia. Sposób wykonania transformatora rozdzielacza przedstawia rys. 9.

Płytki drukowane rozdzielacza przystosowana jest do mocowania przewodów koncentrycznych. Powinna być również umieszczona w ekranującej obudowie wykonanej z cynowanej blachy żelaznej. Widok płytki i rozmieszczenie elementów przedstawiono na rys. 10.

Prostszą budową, lecz gorszymi parametrami charakteryzuje się rozdzielacz rezystancyjny.

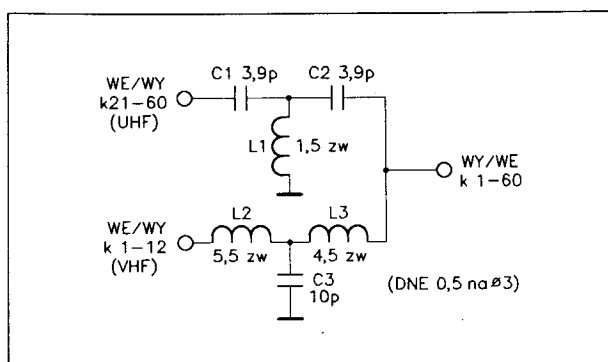
Do wykonania rozdzielacza rezystancyjnego proponujemy uniwersalną płytkę drukowaną oferowaną w sprzedaży wysyłkowej przez redakcję PE. Rozmieszczenie elementów rozdzielacza na płytce przedstawia rys. 11.

Rozdzielacz przystosowany jest do rozdzielania, lub łączenia sygnałów prowadzonych przewodem koncentrycznym 75 Ω. Sposób mocowania przewodów był opisany już wcześniej. Rozdzielacz rezystancyjny można umieścić w obudowie z tworzywa sztucznego.

Chcąc rozdzielić sygnał na większą liczbę odbiorników można rozdzielacz łączyć łańcuchowo. Podłączenie dwóch kolejnych rozdzielaczy do wyjść poprzedniego, umożliwia podłączenie czterech odbiorników telewizyjnych do jednego źródła sygnału.

Zwrotnica antenowa

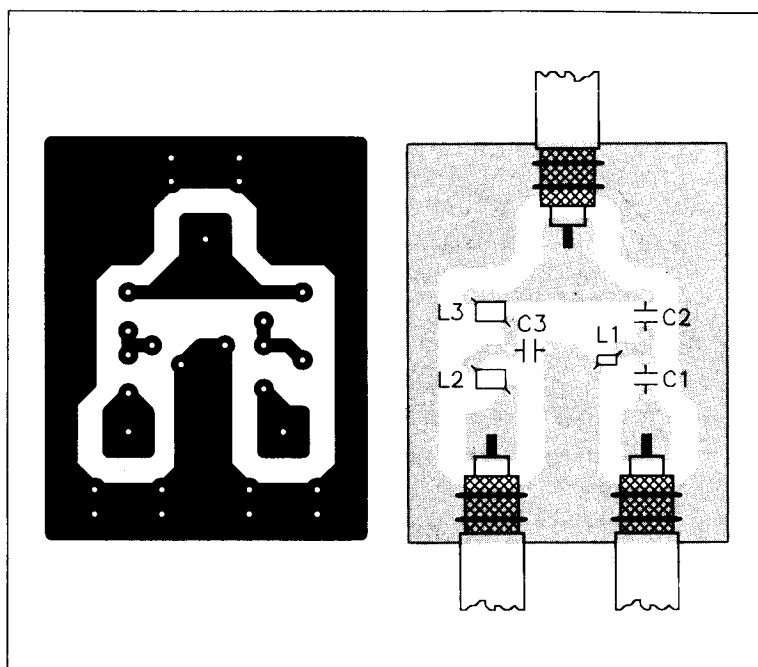
Jest również urządzeniem służącym do łączenia, lub rozdzielania sygnałów telewizyjnych. Działanie jej jest oparte na działaniu filtrów, a więc służy do łączenia czy rozdzielania sygnałów o różnych częstotliwościach. Najczęściej wykorzystuje się do tego celu filtry dolno i górnoprzepustowe. Bardziej skomplikowane zwrotnice służące do łączenia sygnałów z kilku pasm telewizyjnych wykorzystują także filtry środkowo przepustowe. Elementy zwrotnicy powinny być tak dobrane, aby w paśmie przepustowym posiadała impedancję falową 75 Ω. W stosunku do rozdzielaczy zwrotnice wprowadzają bardzo małe tłumienie w paśmie przepustowym, rzędu 0,5–1 dB. Zapewniają też dużą separację między wejściami czy wyjściami. Stosowane do łączenia sygnałów z różnych anten nazywane są antenowymi. Stosowane do rozdzielania sygnałów na wejścia VHF i UHF odbiorników telewizyjnych starszych typów nazywane są zwrotnicami odbiornikowymi.



Rys. 12 Schemat zwrotnicy antenowej VHF/UHF – 75 Ω

Powszechnie stosowane zwrotnice antenowe przewodzone są do łączenia sygnałów z anteny zakresu VHF (I program) i z anteny zakresu UHF (II program). Sygnał VHF (48 – 230 MHz) przekazywany jest przez filtr dolnoprzepustowy, a sygnał UHF (470 – 690 MHz) przez filtr górnoprzepustowy. Schemat takiej zwrotnicy przystosowanej do sygnałów prowadzonych przewodem koncentrycznym przedstawiono na rys. 12.

Cewki zwrotnicy należy nawinąć drutem nawojowym w emalii o średnicy 0,4 do 0,5 mm, na trzpień (wiertło) o średnicy 3 mm. Końce cewek oczyścić z emalii i pocynować przed wlutowaniem do płytki drukowanej. Płytki drukowane i rozmieszczenie elementów przedstawione są na rys. 13.



Rys. 13 Płytki drukowane i rozmieszczenie elementów zwrotnicy antenowej VHF/UHF – 75 Ω

Zwrotnicę taką należy umieścić w pobliżu anten. Anteny powinny być wyposażone w symetryzatory i sygnał z nich powinien być prowadzony do zwrotnicy przewodami koncentrycznymi. Zwrotnicę trzeba zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi umieszczając ją w szczelnej obudowie najlepiej z tworzywa sztucznego. Czynności tej nie można lekceważyć, gdyż trudne warunki pracy, na które składają się temperatura (od -20°C do +80°C) i wilgotność (10÷80%) powodują przyspieszoną korozję elementów i połączeń lutowanych.

Płytki drukowane wysyłane są za załazaniem pocztowym. W skład płytki numer 171 wchodzi płytki drukowane symetryzatora, rozdzielacza i zwrotnicy (po 1 szt.).

Cena: 16.600 zł + koszty wysyłki.

ciąg dalszy w następnym numerze.

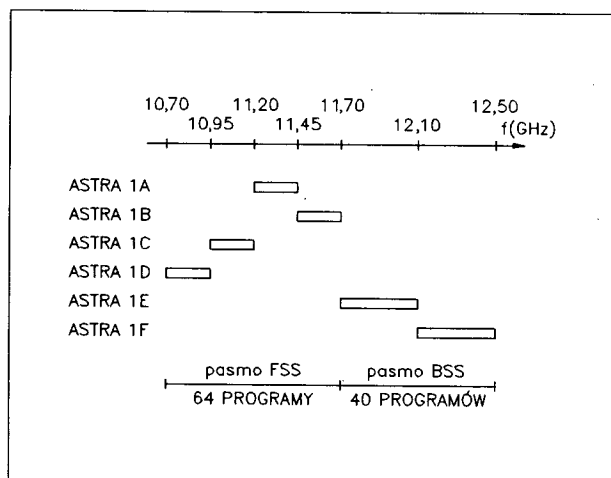
Astra 1D na orbicie

Już od sześciu lat funkcjonuje system satelitarnej ASTRA powołany do życia przez Societe Europeenne des Satellites (SES) służący do przekazywania programów telewizyjnych i radiofonicznych na niespotykaną wcześniej skalę i przeznaczony do bezpośredniego odbioru także przez indywidualnych użytkowników. Program SES (konsekwentnie realizowany) przewiduje, że w skład systemu satelitarnego ASTRA wchodzić będzie 6 satelitów umieszczonych na geostacjonarnej orbicie na pozycji 19,2 stopnia długości geograficznej wschodniej. Ulokowanie sześciu satelitów na niewielkim obszarze przestrzeni (sześciąt o boku 100 km) umożliwia odbiór programów z wszystkich satelitów systemu ASTRA przy nieruchomej antenie odbiorczej.

Z 12 milionów abonentów telewizyjnych w Polsce już około 2 mln odbiera programy satelitarne, w tym 60% to abonenci korzystający z indywidualnych urządzeń odbiorczych. Oprócz programów emitowanych przez satelity systemu ASTRA najczęściej w Polsce odbierane są programy emitowane przez satelity EUTELSAT, w tym w szczególności przez satelitę Eutelsat II F3 z którego emitowane są polskie programy Polsat i Polonia.

Satelity Astra 1A, 1B, 1C oraz satelity Eutelsat II F1, F2, F3, F4 pracują w paśmie FSS (Fixed Satellite Service) w zakresie częstotliwości 10,95–11,7 GHz. Już w najbliższym czasie bo 8 października zostanie umieszczony na orbicie następny satelita z rodziny ASTRA oznaczony symbolem 1D. Satelita ten będzie pracował w dolnym zakresie częstotliwości pasma FSS tj.

10,7–10,95 GHz, a łączna ilość programów telewizyjnych z grupy satelitów ASTRA powiększy się do 64.



Rys. 1 Rozkład częstotliwości na których nadawane są programy telewizyjne z satelitów systemu ASTRA

Sygnaly emitowane przez nadajniki umieszczone na satelitach są wychwytywane przez antenę odbiorczą i kierowane do zespołu konwerter – polaryzator zwanego w skrócie blok LNC (Low Noise Block Converter) umieszczonego w ognisku anteny. W bloku tym następuje wzmocnienie i przemiana częstotliwości odbieranego sygnału. Z bloku LNC w którym oscylator pracuje na częstotliwości 10 GHz będzie dochodził do odbiornika satelitarnego sygnał o częstotliwości:

$$(10,95 \div 11,7) \text{ GHz} - 10 \text{ GHz} = (0,95 \div 1,7) \text{ GHz}$$

Natomiast po rozpoczęciu pracy przez satelitę Astra 1D do odbiornika dodatkowo docierałyby sygnały o częstotliwości:

$$(10,7 \div 10,95) \text{ GHz} - 10 \text{ GHz} = (0,7 \div 0,95) \text{ GHz}$$

Zachodziłaby więc kolizja z pasmem UHF wykorzystywanym do telewizji naziemnej. Dla uniknięcia tych problemów opracowano nowe konwertery, w których oscylator pracuje na częstotliwości 9,75 GHz. Dzięki temu zachodzi przemiana częstotliwości wg zależności:

$$(10,7 \div 11,7) \text{ GHz} - 9,75 \text{ GHz} = (0,95 - 1,95) \text{ GHz}$$

Odbiornik satelitarny winien więc być dostosowany do odbioru sygnałów w zakresie częstotliwości 950–1950 MHz. Tutaj jednak wyłania się problem ponieważ powszechnie używane w Polsce (i nie tylko) odbiorniki satelitarne – szczególnie te starsze odbierają sygnały mieszczące się w zakresie częstotliwości 950–1750 MHz. W nowoczesnych odbiornikach satelitarnych natomiast jest osiągalny zakres 950–2050 MHz.

Większość użytkowników indywidualnych odbiorników satelitarnych stoi przed niewiadomą – czy będą

mogli oglądać programy emitowane przez satelitę Astra 1D. Aby mieć dostęp do następnych programów z nowego satelity 1D należy spełnić dwa warunki:

- odbiornik satelitarny pracujący w zakresie częstotliwości 950–2050 MHz
- blok LNC z oscylatorem pracującym na częstotliwości 9,75 GHz

Posiadacze "starych" urządzeń, czyli odbiornika pracującego w zakresie częstotliwości 950–1750 MHz i LNC zawierającego oscylator o częstotliwości 10 GHz (czyli też na zakres 950–1750 MHz) będą oczywiście nadal mogli oglądać dotychczas odbierane programy, co bardzo mocno podkreśla SES – właściciel systemu satelitarnego ASTRA. SES twierdzi także (i ma rację), że posiadacze urządzeń odbierających programy ASTRY nie zostali nagle zaskoczeni nowym zakresem częstotliwości, ponieważ program rozwoju systemu satelitarnego ASTRA znany jest od kilku lat. Połowicznym rozwiązaniem dla posiadaczy starych urządzeń jest przypadek, kiedy ze "starym" modelem odbiornika współpracuje nowy LNC z oscylatorem 9,75 GHz (tj. na zakres 950–2050 MHz). W tym przypadku trzeba będzie zrezygnować z oglądania programów emitowanych przez satelitę Astra 1B na korzyść Astry 1D. Można jeszcze poradzić sobie z tym problemem poprzez dobrojenie odbiorczego systemu satelitarnego w urządzenie zwane Extenderem.

Urządzenie to w stanie nieaktywnym przesyła sygnał w stanie niezmiennym z bloku LNC do odbiornika – a więc na przykład przy częstotliwości oscylatora 9,75 GHz odbierane będą programy z Astry 1A, 1C i 1D. Kiedy Extender przy pomocy sygnału sterującego zostanie zaktywizowany to przesuwa on sygnał dochodzący z bloku LNC w dół o 750 MHz. A więc następuje przesunięcie sygnału z Astry 1B z pasma 1750–2300 MHz w pasmo 1000–1550 MHz. W ten sposób możliwy będzie odbiór programów z wszystkich satelitów systemu ASTRA.

Najlepszym oczywiście rozwiązaniem jest nabycie nowych urządzeń dostosowanych do odbioru pełnego pasma FSS tj. od 10,7 GHz do 11,7 GHz. W takim przypadku odbiornik winien posiadać minimum 100 komórek pamięci dla programów telewizyjnych, oraz tyleż samo dla programów radiowych, zaś blok LNC oscylator 9,75 GHz (zakres 950–2050 MHz).

Wszystkich tych kłopotów unikną oczywiście abonenci podłączeni do sieci kablowej, ponieważ za nich problemy związane z Astrą 1D będzie rozwiązywał operator sieci kablowej. Kiedy już dostosujemy nasze urządzenia odbiorcze do odbioru programów, także z Astry 1D, będziemy mogli przygotowywać się do następnego kroku. Pod koniec 1995 r. przewidywane jest wystrzelenie w przestrzeń następnego satelity z rodziny ASTRA oznaczonego symbolem 1E, a jeszcze za rok kolejnego satelity 1F. Programy z tych satelitów emitowane będą w paśmie BSS (Broadcasting Satellite Service) obejmującym zakres częstotliwości 11,7–12,5 GHz. Zarówno

Astra 1E jak i Astra 1F (ostatni już satelita z tej rodziny) pracować będą w systemie cyfrowym. Ma to radykalne konsekwencje zwłaszcza dla odbiorników satelitarnych ze względu na inny system modulacji. Do obioru programów z tych satelitów musi powstać nowa gene-

racja odbiorników, które będą egzystować równolegle z analogowymi urządzeniami do odbioru obrazu i dźwięku jeszcze po roku 2000.

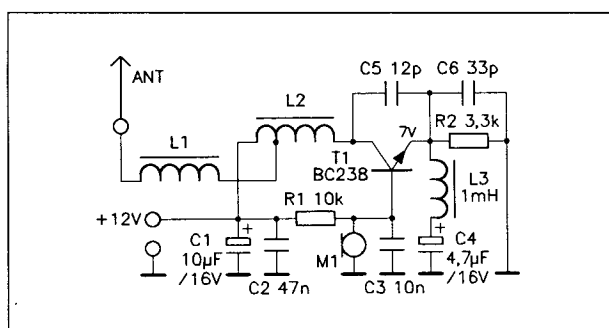
◇ mgr inż. Zdzisław Zalepa

Szpieg

Z mieszanimi uczuciami drukujemy poniższy artykuł poświęcony konstrukcji miniaturowego nadajnika UKF. W wielu listach od Czytelników zawarta jest prośba o taką właśnie publikację. Nadajnik może pracować w zakresie 60÷110 MHz. Uproszczona do minimum konstrukcja układu pozwala na wykonanie urządzenia nawet przez początkującego elektronika.

Opis układu

Układ mininadajnika przedstawiono na rysunku 1. Jak widać całe urządzenie składa się z kilku elementów. Prostota konstrukcji sprawia, że poszczególne elementy spełniają kilka funkcji jednocześnie. W układzie "szpiega" można wyróżnić kilka układów: polaryzacji tranzystora, generatora w.cz., toru m.cz. Na rysunku 2 przedstawiono uproszczone schematy każdego z w/w układów.

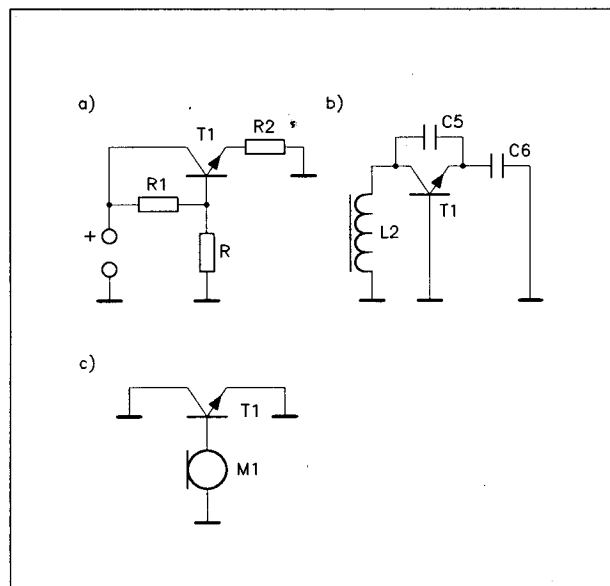


Rys. 1 Schemat ideowy "szpiega"

Polaryzację tranzystora T1 napięciem stałym zapewniają rezystory R1, R2 i R (rys. 2a). Rezystor R odpowiada rezystancji wewnętrznej mikrofonu. W ten sposób w obwodzie bazy został utworzony dzielnik napięcia. Wartości elementów określają napięcie emitera na ok. 7 V, a co za tym idzie prąd kolektora na ok. 2 mA. W zależności od typu zastosowanego mikrofonu napięcie emitera może ulegać niewielkim zmianom (± 2 V).

Generator fali nośnej pracuje w układzie Colpittsa (rys. 2b). Obwód rezonansowy, decydujący o częstotliwości pracy generatora tworzy cewka L2 i szeregowo połączone kondensatory C5 i C6. Dla przebiegów w.cz. tranzystor T1 pracuje w układzie ze wspólną bazą, gdyż kondensator C3 o pojemności 10 nF stanowi zwarcie dla przebiegów zmiennych o częstotliwościach ok.

100 MHz. Z kolei dławik L3 z uwagi na swoją dużą indukcyjność 1 mH przedstawia sobą bardzo dużą impedancję.



Rys. 2 Schematy zastępcze pracy "szpiega"

Dla sygnałów m.cz. tranzystor pracuje jako wzmacniacz w układzie wspólnego emitera (rys. 2c), ponieważ dławik L3 i szeregowo połączony z nim kondensator C4 tworzą zwarcie dla sygnałów o częstotliwościach akustycznych. Polaryzację (zasilanie) mikrofonu zapewnia rezystor R1.

Mininadajnik pracuje z modulacją FM. Oznacza to, że generator w stanie spoczynkowym pracuje z częstotliwością f_0 , która ulega zmianie (zwiększa się lub zmniejsza) w takt napięcia modulującego m.cz. W opisywanym układzie modulację częstotliwości uzyskuje się dzięki zmianom pojemności baza-kolektor tranzystora T1. Pojemność ta jest włączona równolegle z kondensatorami C5 i C6. Zatem jej zmiany wpływają na częstotliwość rezonansową obwodu generatora.

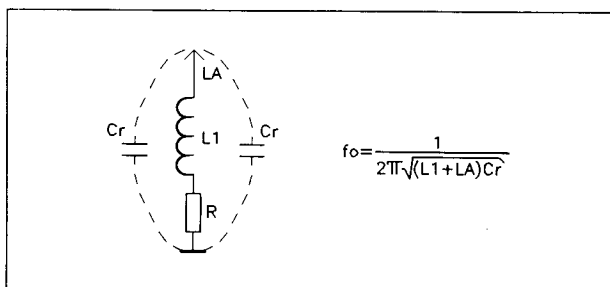
Napięcie m.cz. z mikrofonu powoduje zmianę prądu emitera tranzystora. Wpływa to na amplitudę sygnału w.cz. generowanego przez tranzystor. Częstotliwość zmian amplitudy napięcia w.cz. odpowiada dokładnie częstotliwości sygnału modulującego. Z kolei zmienna amplituda napięcia w.cz. sprawia, że zmianie ulega pojemność złącza baza-kolektor tranzystora. Modula-

cja FM zachodzi zatem dzięki pasożytniczej modulacji AM. Napięcie m.cz. nie może bezpośrednio wpływać na zmianę napięcia kolektor-baza, gdyż dla przebiegów m.cz. kolektor tranzystora T1 jest zwarty do masy za pośrednictwem cewki L2, która ma bardzo małą indukcyjność.

W układzie wymagane jest stosowanie tranzystora o stosunkowo dużych wartościach pojemności pomiędzy złączami. Doskonale do tego celu nadają się tranzystory m.cz., które posiadają górną częstotliwość generacji powyżej 100 MHz. W praktyce oznacza to, że w układzie można zastosować dowolny krzemowy tranzystor m.cz.

Dla początkujących elektroników można podać jeszcze jedną istotną informację. W modulacji FM za siłę (głośność) sygnału odpowiada dewiacja, czyli maksymalna odchyłka od częstotliwości spoczynkowej nadajnika. Natomiast częstotliwość sygnału m.cz. zależy od szybkości zmian częstotliwości nośnej.

"Szpieg" może pracować bez anteny. Promieniowanie sygnałów w.cz. odbywa się wtedy za pośrednictwem cewki L1. Jednakże sprawia to, że moc promieniowana w.cz. jest niewielka. Zatem zasięg nadajnika także będzie mały.



Rys. 3 Dopasowanie anteny

Zasięg można zwiększyć stosując antenę wykonaną w postaci odcinka przewodu o długości ok. 15 cm. Tak krótka antena wymaga "wydłużenia" przy pomocy dodatkowej cewki L1. Pręt (przewód) anteny posiada własną indukcyjność LA (rys. 3). W stosunku do otoczenia pręt anteny posiada także pojemność rozproszoną Cr. Dla maksymalnego promieniowania przez antenę sygnałów w.cz. wymagane jest aby indukcyjność pręta wraz z pojemnością rozproszoną tworzyły obwód rezonansowy dostrojony do częstotliwości nadajnika. Dodatkowa cewka L1 pozwala na zestrojenie tego obwodu i uzyskanie maksimum promieniowanej mocy. Rezystor R na rysunku 3 przedstawia rezystancję wewnętrzną nadajnika. W tym przypadku jest to impedancja dynamiczna fragmentu cewki L2 pomiędzy punktem zasilania, a odczepem.

Układ "szpiega" pozwala na uzyskanie w idealnych warunkach mocy doprowadzonej do anteny na poziomie ok. 5 mW.

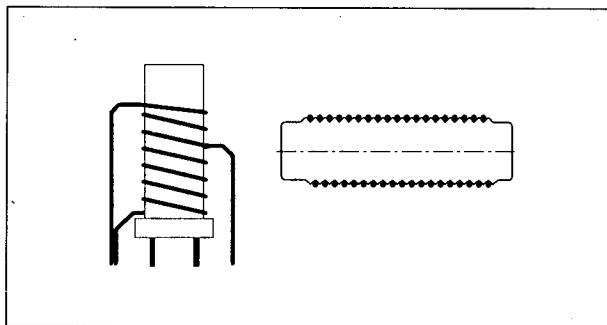
Montaż i uruchomienie

Cewkę L2 wykonujemy nawijając 6 zwojów srebrzanką o średnicy ϕ 0,8÷1 mm na rdzeniu walco-

wym RGMr 4×0,75×10 wykonanym z ferrytu U-31. Odstęp pomiędzy zwojami powinien wynosić jedną średnicę drutu. Wygodnie jest zastosować plastikowy karwas, który ułatwi późniejsze strojenie cewki. Cewkę nawija się zwój przy zwoju, a następnie delikatnie rozciąga się. Wskazane jest, aby górne wyprowadzenie cewki połączone było z plusem zasilania, a dolne z kolektorem tranzystora. Odczep wykonuje się po przeciwnej stronie niż główne wyprowadzenia cewki na drugim zwoju licząc od góry (drugi zwój od strony plusa zasilania).

Cewkę L1 nawija się drutem w emalii DNE ϕ 0,4÷0,6 mm bezpośrednio na rdzeniu takim samym jak w cewce L2. Uzwojenie należy nawijać w brzdach gwintu cewki, aż do jej całkowitego wypełnienia. Po nawinięciu trzeba sprawdzić czy rdzeń daje się wykręcać.

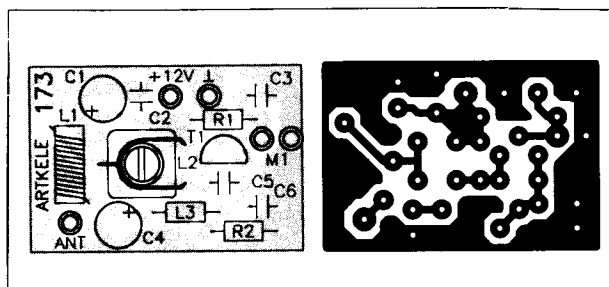
Rdzenie na których nawinięto cewki stosowane są w filtrach p.cz. 12×12, lub w głowicach UKF. Można też zastosować rdzenie o długości 8 mm, w miejsce podanych 10 mm. Materiał z którego wykonano rdzeń – ferryt U-31 można poznać po jego szarej, prawie czarnej barwie. Rdzenie na niższe częstotliwości mają kolor z lekką domieszką czerwieni-brązu.



Rys. 4 Sposób nawinięcia cewek

Do uruchamiania "szpiega" niezbędny jest odbiornik UKF i słuchawki. Po włączeniu zasilania strojąc odbiornik radiowy szukamy miejsca w którym zniknie szum dochodzący z słuchawek. Stosowanie słuchawek pozwala na wyeliminowanie sprzęgania się mikrofonu nadajnika z głośnikiem radioodbiornika, objawiającego się głośnym gwizdem. Zanik szumu świadczy, że natrafiliśmy na częstotliwość, na której pracuje generator szpiega. Jeżeli nie udało nam się znaleźć takiego miejsca na zakresie UKF (dolnym 64,5÷74 MHz), konieczna jest niewielka korekta położenia rdzenia cewki L2. W ten sposób postępujemy, aż do skutku. Jeżeli mimo wszystko zakres regulacji cewki jest niewystarczający można ścisnąć, lub rozciągnąć cewkę L2 i rozpocząć poszukiwania ponownie.

Jeżeli znajdziemy częstotliwość, na której nadaje "szpieg", możemy dostroić częstotliwość generatora tak, aby nie zakłócać żadnej stacji radiowej. Czynnością tą należy przeprowadzać starannie i powoli pamiętając, że do strojenia cewki należy używać plastikowego stroika. Mimo wszystko zbliżanie rąk i innych przedmiotów do generatora może powodować niewielkie odstrojenia układu.



Rys. 5 Schemat płytki drukowanej
i rozmieszczenie elementów

Po tej procedurze szpieg bez anteny jest gotowy do pracy. Czułość urządzenia jest stosunkowo duża, tak że pozwala na wychwycenie wszelkich odgłosów w pomieszczeniu. Jednakże zbytne przybliżenie się do mikrofonu może spowodować zbyt dużą głębokość modulacji, co objawi się zniekształceniami dźwięku.

W przypadku "szpiega" z anteną konieczne jest jeszcze zestrojenie anteny. Można je przeprowadzić z wykorzystaniem odbiornika wyposażonego w wskaźnik siły odbieranego sygnału. Wykręcając rdzeń cewki L1 staramy się uzyskać największą siłę sygnału. "Szpieg" powinien być oddalony od anteny odbiornika o ok. 5 m. Regulacja dopasowania anteny wpływa nieznacznie na częstotliwość pracy generatora, zatem konieczne jest ciągłe dostrajanie radioodbiornika do maksimum sygnału. Strojenie możemy zakończyć w chwili, gdy dalsze wykręcanie rdzenia L1 zacznie zmniejszać siłę sygnału wskazywanego przez wskaźnik.

Wszystkie próby ze szpiegiem polecam gorąco przeprowadzić w plenerze z dala od zabudowań, aby nie

zakłócać odbioru radiowego. W dobie miniaturowych odbiorników radiowych nie powinno to stanowić problemu. Sam "szpieg" pobiera niewielki prąd 2 mA co pozwala na długą pracę z miniaturowej baterii alkalicznej o napięciu 12 V. Baterie takie są stosowane w pilotach alarmów samochodowych.

Wykaz elementów

T1	– BC 238
R2	– 3,3 kΩ/0,125 W
R1	– 10 kΩ/0,125 W
C5	– 12 pF KCP
C6	– 33 pF KCP
C3	– 10 nF KFP
C2	– 47 nF KFP
C4	– 4,7 μF/25 V 04/U
C1	– 10 μF/16 V 04/U
L1, L2	– patrz opis w tekście
L3	– 1 mH dławik miniaturowy (obudowa taka sama jak w przypadku rezystora)
M1	– miniaturowy mikrofon piezoelektryczny, lub pojemnościowy z wbudowanym wzmacniaczem

płytką drukowaną numer 173

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym.

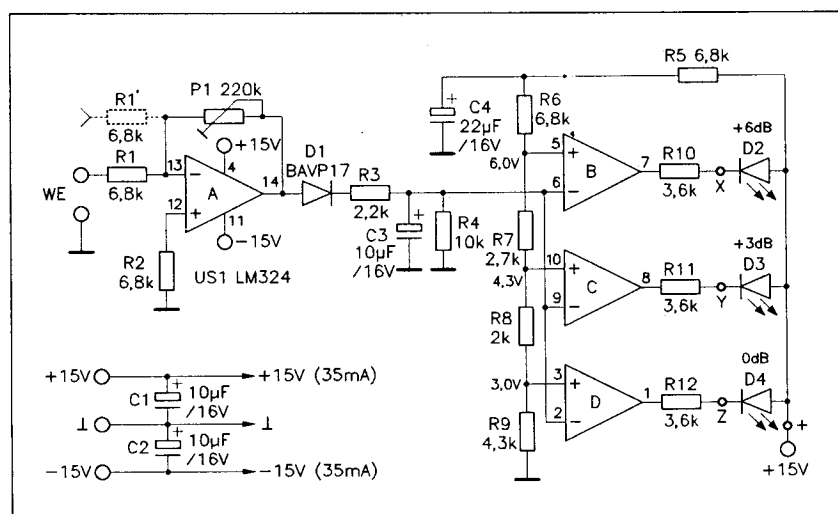
Cena: 6.000 zł + koszty wysyłki.

◇ Ryszard Grzybowski

Stereofoniczny stół mikserski cz. 5

Licznik US1 wyposażony jest ponadto w układ automatycznego zerowania powodujący włączenie kontroli wzmacniacza sumy w momencie włączenia napięcia zasilającego.

Wskaźnik przesterowania



Rys. 2 Schemat ideowy wskaźnika przesterowania

Stół mikserski może też zostać wyposażony we wskaźniki przesterowania, które umożliwiają ciągłą kontrolę poziomuysterowania we wszystkich wzmacniaczach kanałowych i wzmacniaczu sumy. Układ wskaźnika zbudowano na czterokrotnym wzmacniaczu operacyjnym US1 (rys. 2). Wzmacniacz US1A pracuje w układzie wzmacniacza odwracającego z regulowanym przy pomocy potencjometru P1 wzmocnieniem. Wzmocniony sygnał akustyczny zostaje wyprostowany przez diodę D1 i skierowany do układu komparatorów US1 B, C, D. Napięcia referencyjne doprowadzone z dzielnika R5÷R9 do układu komparatorów określają poziomy napięć, przy których zapalają się kolejne diody sygnalizujące poziomy przesterowania.

We wskaźniku przyjęto następujące poziomy sygnalizacji poziomu sygnału 0 dB (pełne występowanie wzmacniacza kanałowego), +3 dB, +6 dB. Są to najczęściej stosowane w profesjonalnych mikserach progi sygnalizacji.

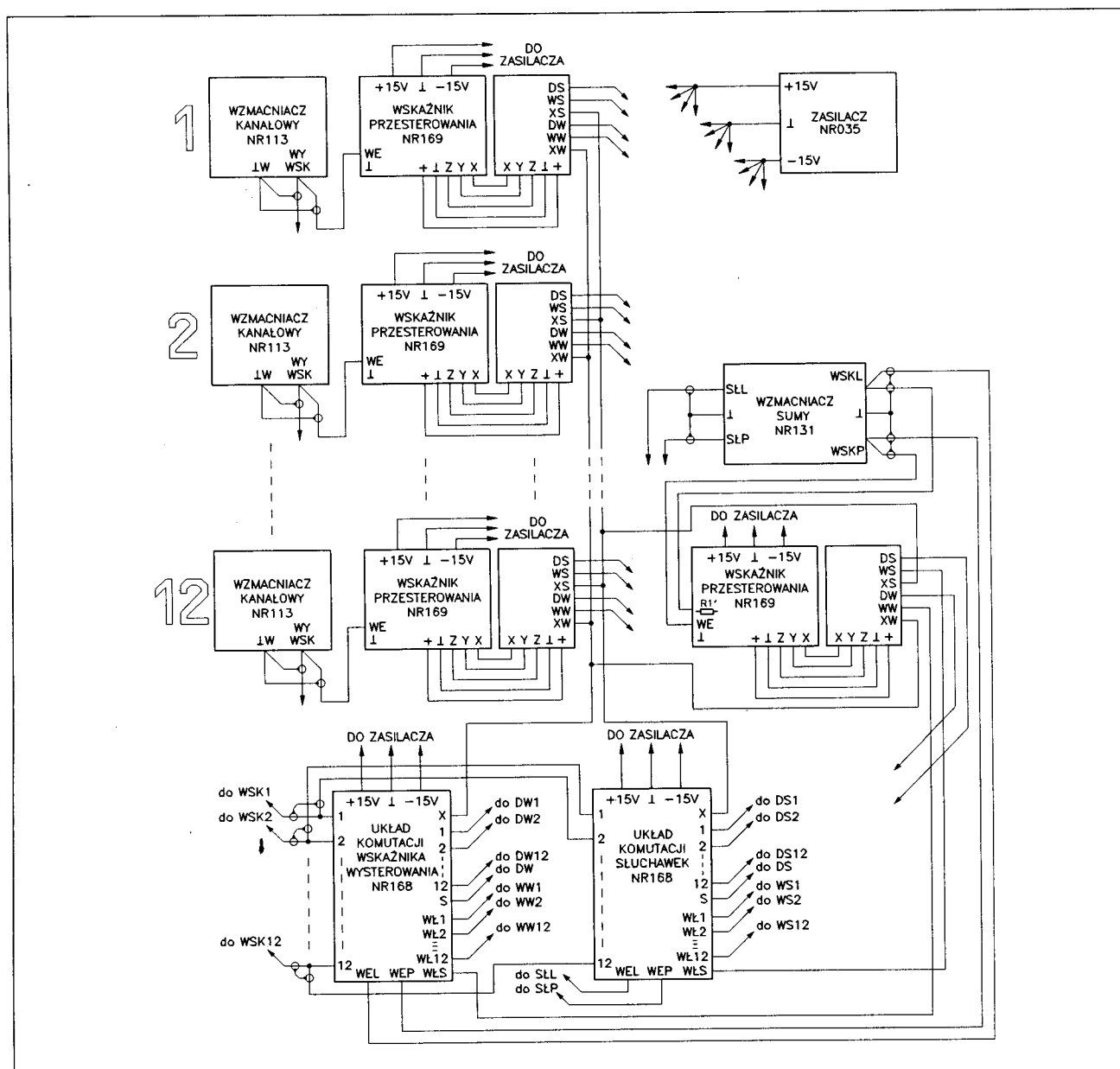
Warto jednak przypomnieć, że przesterowaniu +6 dB odpowiada dwukrotnie większa, niż przy pełnym występowaniu, amplituda napięcia sygnału. W przedstawionym rozwiązaniu stołu mikserskiego zniekształcenia przy takim poziomie nie ulegają zwiększeniu. Mimo wszystko w przypadku przesterowania na +6 dB należy zachować uwagę.

Na schemacie ideowym umieszczono rezystor R1', który montowany jest w wersji wskaźnika przesterowania współpracującej ze wzmacniaczem sumy. Pozwala to na równoczesne doprowadzenie do wskaźnika sygna-

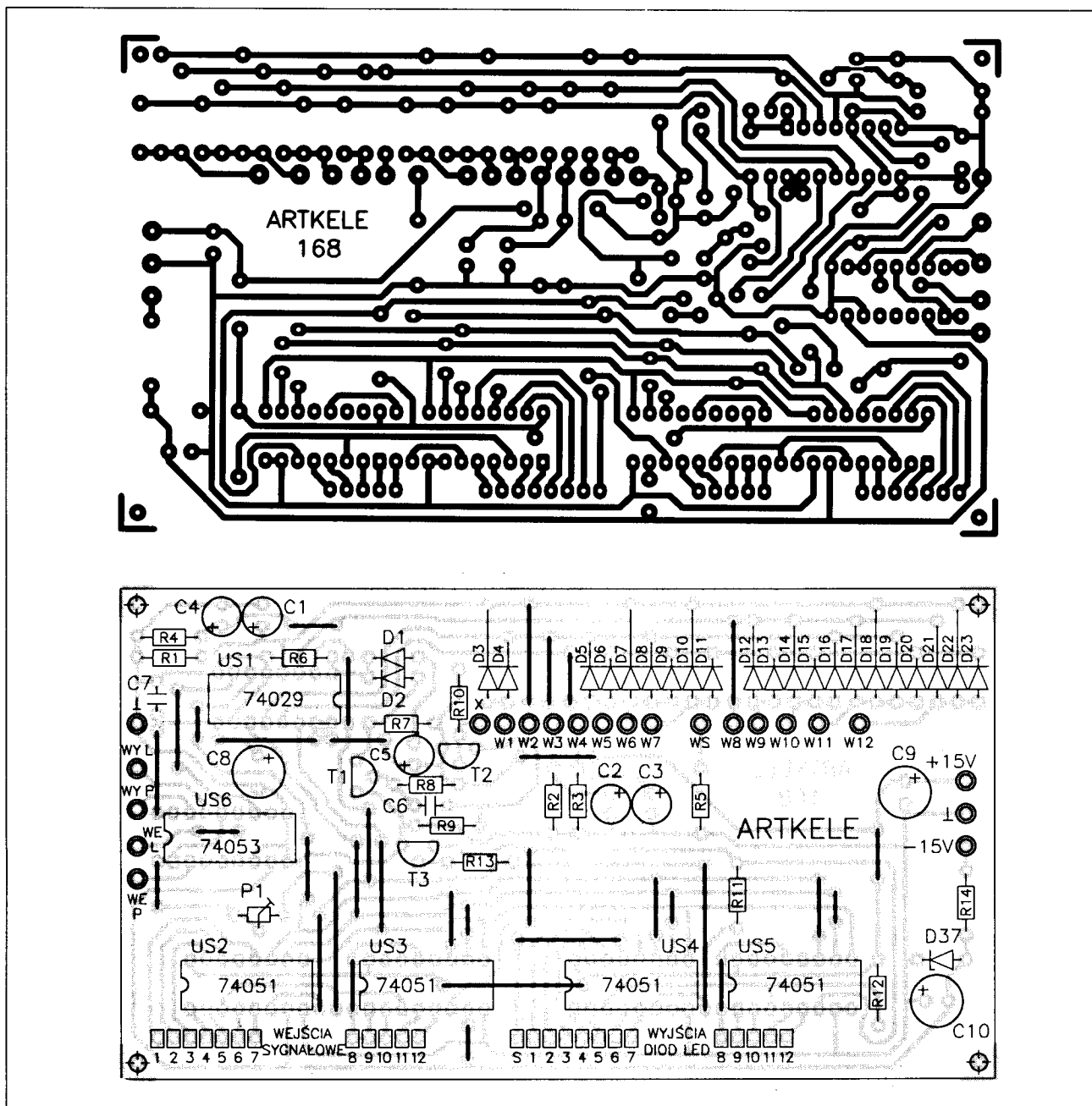
łów lewego i prawego kanału. Wzmacniacz US1A pracuje wtedy w układzie sumatora. Wskaźnik pozwala na wykrycie przesterowania w obu kanałach, lecz nie umożliwia wykrycia, w którym z kanałów ono nastąpiło.

Montaż i uruchomienie

Włączniki WŁ1÷WŁ12 i WŁS, diody D24÷D36 układów komutacji, a także diody D2÷D4 wskaźnika przesterowania umieszczono przy każdym ze wzmacniaczy kanałowych i przy wzmacniaczu sumy. Ułatwia to prowadzenie komutacji i optyczną kontrolę. Wszystkie te elementy zamontowane są na wydzielonym fragmencie płytki numer 169. Fragment płytki z włącznikami i diodami należy zamontować poziomo, a pod nią umieścić drugą część płytki wskaźnika przesterowania.



Rys. 3 Schemat blokowy połączeń układów komutacji i wskaźników przesterowania ze stołem mikserskim



Rys. 4 Schemat płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów układów komutacji

W mikserze stosuje się dwa identyczne układy komutacji, oraz tyle płytek wskaźników przesterowania ile torów posiada stół. Dodatkowo przy wzmacniaczu sumy występuje jeszcze jeden wskaźnik przesterowania.

W układzie komutacji miernika wysterowania nie montuje się potencjometru P1 zastępując go zworą. Natomiast w układzie wskaźnika przesterowania współpracującego ze wzmacniaczem sumy należy zamontować dodatkowy rezystor R1' o wartości 6,8 kΩ. Rezystor ten jest montowany po stronie druku do nóżki 13 US1. drugi koniec rezystora "wisi" w powietrzu. Do wolnego końca rezystora R1' przylutowuje się przewód sygnałowy kanału lewego. Przewód sygnałowy kanału prawego przylutowany jest do punktu WE.

Połączenie układów komutacji i wskaźników przesterowania z pozostałymi elementami stołu pokazano na schemacie blokowym (rys. 3). Schemat blokowy zawiera tylko połączenia bloków komutacji i wskaźników przesterowania. Pozostałe połączenia stołu (połączenia sygnałowe) pokazane zostały na schemacie blokowym zamieszczonym w PE 4/94, rys. 6 str. 7.

Wszystkie połączenia należy przeprowadzić zgodnie z tym schematem, dotyczy to w szczególności połączeń zasilania, masy i ekranów przewodów sygnałowych. Sygnały do kontroli poziomu wysterowania i odstuchu wzmacniaczy kanałowych pobiera się z tego samego punktu na płycie drukowanej nr 113 – PE 4/94. Wyjście to oznaczone jest jako WY WSK. Z wyjścia tego sygnał można poprowadzić jednym przewodem ekranowanym,

który dochodzi do układu komutacji wskaźnika występowania dalej do układu komutacji odsłuchu. Przewód sygnałowy powinien być ekranowany, masę ekranu łączy się tylko z jednej strony na płycie wzmacniacza kanałowego. Sygnały ze wzmacniacza sumy doprowadza się zgodnie ze schematem blokowym.

W stosunku do schematu blokowego z PE 4/94 uproszczono prowadzenie sygnałów kontrolnych ze wzmacniaczy kanałowych do układów komutacji. Sygnały z wyjść układów komutacji odsłuchu i wskaźnika występowania prowadzi się zgodnie ze schematem blokowym PE 4/94.

Do odsłuchu można wykorzystać jeden wzmacniacz słuchawkowy (płytki 106), pracujący w układzie wzmacniacza stereofonicznego, lub dwie płytki 106, ze wzmacniaczami pracującymi w układach mostkowych. Potencjometrem P1 w układzie komutacji ustawia się poziom sygnału w słuchawkach, dostosowany głośnością do potrzeb obsługującego stół mikserski. W czasie pracy stołu poziom głośności dźwięku ze wzmacniaczy kanałowych nie podlega regulacji. Możliwa jest tylko regulacja poziomu głośności sygnału sumy, przy pomocy potencjometru P1 we wzmacniaczu sumy.

Regulacja miernika występowania polega na doprowadzeniu do wejścia liniowego, dowolnego wzmacniacza kanałowego sygnału sinusoidalnego o amplitudzie ok. 1 V i częstotliwości 1 kHz. Regulując potencjometrem wzmacnienia P1 we wzmacniaczu kanałowym ustawia się wartość skuteczną napięcia na wyjściu WY WSK na 30 mV. Następnie odpowiednim włącznikiem W1÷W12 sygnał ze wzmacniacza kanałowego kieruje się (za pośrednictwem układu komutacji) do miernika występowania. W mierniku występowania kanału prawego i lewego (płytki 100 PE 11/93) potencjometrem P1 ustawia się wskazania na "0 dB". Następnie przełącza się układ komutacji na pomiar sygnału ze wzmacniacza sumy (sygnalizuje to świecąca się dioda D24) i przy pomocy potencjometrów regulatora sumy (P2 i P2* ustawia się napięcie zmienne sygnału sinusoidalnego 1 kHz na 1 V (wartość skuteczna) na obu

wyjściach głównych miksera (WY L i WY P). Potencjometrami P3 i P3* we wzmacniaczu sumy ustawia się wskazania mierników na "0 dB".

Podobnie postępuje się podczas regulacji wskaźników przesterowania. Kolejno do każdego z wejść liniowych we wzmacniaczach kanałowych należy doprowadzić sygnał (1 V, 1 kHz) i potencjometrem regulacji wzmacnienia P1 ustawić wartość skuteczną napięcia na wyjściu WY WSK na 300 mV. Następnie regulując potencjometrem P1 na płycie wskaźnika przesterowania doprowadza się do zapalenia diody D4. Ustawienie potencjometru powinno być na "krawędzi" zapalenia się i gaśnięcia diody. Można to sprawdzić zwiększając amplitudę sygnału dwukrotnie (600 mV wartości skutecznej na wyjściu WY WSK), powinna się wówczas zapalić dioda D2.

Regulacja wskaźnika przesterowania we wzmacniaczu kanałowym z wejściem gramofonowym przebiega analogicznie, z tą tylko różnicą, że amplituda sygnału doprowadzonego do wejścia powinna wynosić ok. 2 mV (wskazane jest stosowanie dzielnika napięcia na wejściu wzmacniacza). Amplitudę 300 mV na wyjściu WY WSK ustawia się zmieniając napięcie wyjściowe generatora sygnałowego.

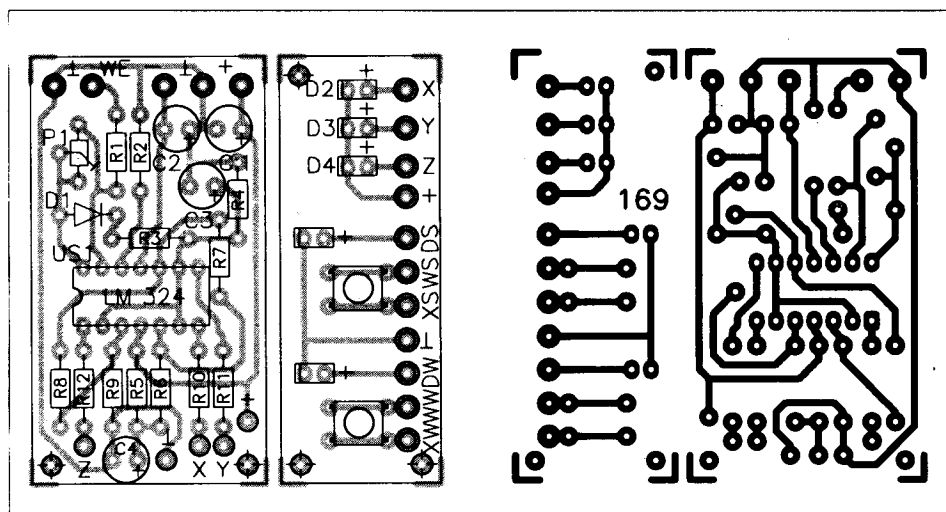
Wskaźnik przesterowania przy wzmacniaczu sumy ustawia się podobnie mierząc napięcie na wyjściu głównym stołu mikserskiego. Napięcie to powinno wynosić 1 V (wartość skuteczna), a dioda D4 we wskaźniku przesterowania powinna być na granicy świecenia.

Wygląd płyty czołowej dwunastokanałowego stołu mikserskiego przedstawiono na rysunku 6.

Wykaz elementów – układ komutacji

US1	– MCY 74029 (CD 4029)
US2÷US5	– MCY 74051 (CD 4051)
US6	– MCY 74053 (CD 4053)
T1, T3	– BC 238B lub dowolny npn $h_{21} \geq 250$
T2	– BC 308B lub dowolny pnp $h_{21} \geq 200$

D1÷D23	– BAVP 17÷21 (1N 4148)
D24÷D36	– LED typ i kolor świecenia dowolny
D37	– BZP 683 C5V1 (BZX79 5,1 V)
R12	– 1,8 k Ω /0,25 W
R14	– 2 k Ω /0,25 W
R7	– 4,7 k Ω /0,125 W
R10	– 6,8 k Ω /0,125 W
R9	– 10 k Ω /0,125 W
R11	– 33 k Ω /0,125 W
R6, R8	– 47 k Ω /0,125 W
R1÷R5,	
R13	– 100 k Ω /0,125 W
P1	– 100 k Ω
	TVP 1232 "stojący"



C6 – 220 pF KCPf
 C7 – 47 nF KFP
 C1÷C5 – 1 μ F/63 V 04/U
 C10 – 10 μ F/16 V 04/U
 C8, C9 – 22 μ F/16 V 04/U
 WŁ1÷WŁ12, WŁS – mikrołączniki
 płytką drukowaną numer 168

Wykaz elementów – układ wskaźnika przesterowania

US1 – LM 324 (TL 084)
 D1 – BAVP 17÷21 (1N 4148)
 D2 – LED 2,5×5 mm czerwona
 D3 – LED 2,5×5 mm żółta
 D4 – LED 2,5×5 mm zielona
 R8 – 2 k Ω /0,125 W
 R3 – 2,2 k Ω /0,125 W

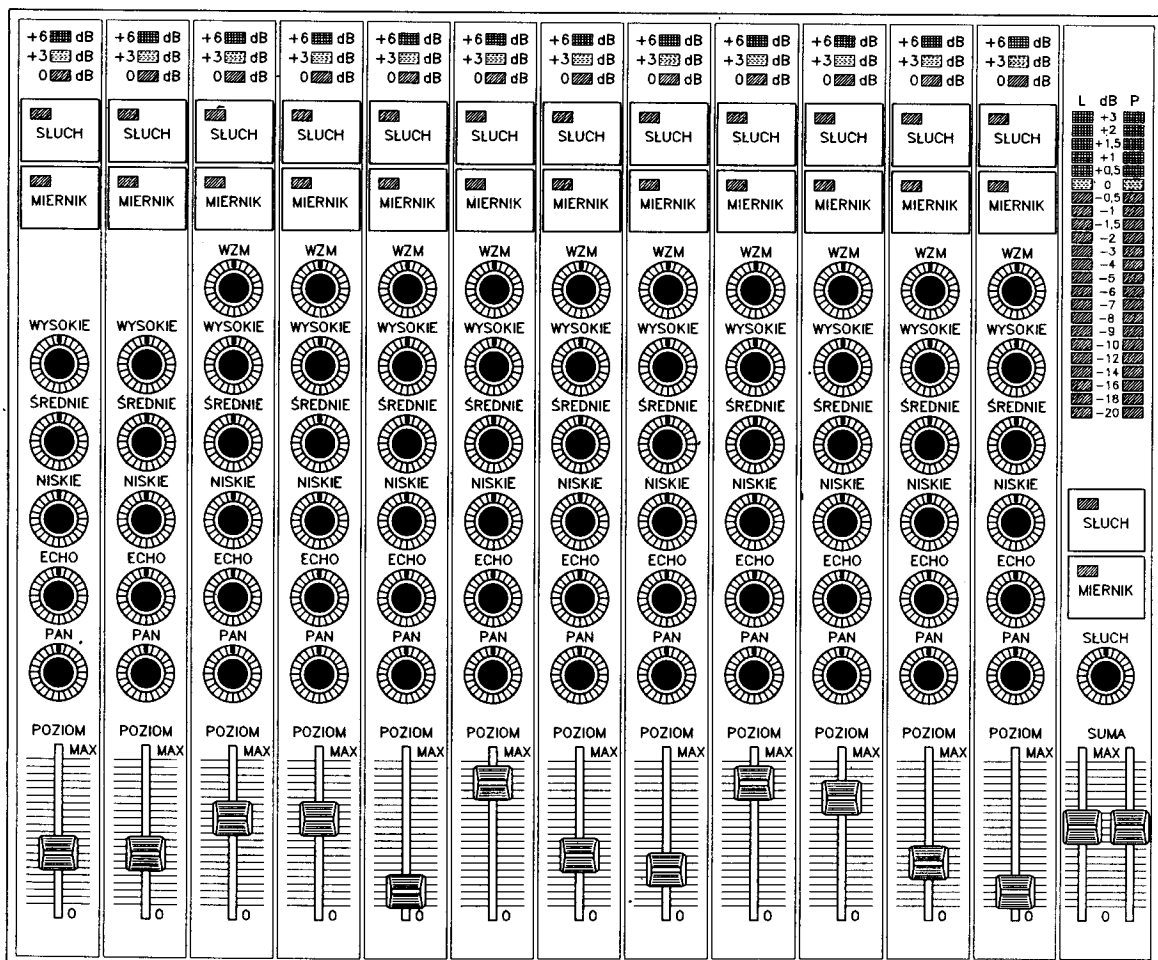
R7 – 2,7 k Ω /0,125 W
 R10÷R12 – 3,6 k Ω /0,25 W
 R9 – 4,3 k Ω /0,125 W
 R1, R1',
 R2, R5, R6 – 6,8 k Ω /0,125 W
 R4 – 10 k Ω /0,125 W
 P1 – 220 k Ω TVP 1232 "stojący"
 C1÷C3 – 10 μ F/16 V 04/U
 C4 – 22 μ F/16 V 04/U
 płytką drukowaną numer 169

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym.

Cena: płytką numer 168 – 28.000 zł

płytką numer 169 – 8.600 zł+ koszty wysyłki.

◇ mgr inż. Dariusz Cichoński



Rys. 6 Wygląd płyty czołowej dwunastokanałowego stołu mikserskiego

Głowica UKF OIRT/CCIR – wyjaśnienia

Za pośrednictwem naszej redakcji Czytelnicy mogli zakupić dwustandardową głowicę UKF. Różnorodność posiadanych przez Was odbiorników radiowych i tunerów, spowodowała lawinę listów z pytaniami i wątpliwościami dotyczącymi montażu tej głowicy. Tak się składa, że w redakcji są koledzy którzy posiadają tunery opisane w artykule dotyczącym głowicy. Wszystkie spostrzeżenia i uwagi związane z montażem głowicy postaram się Wam przekazać.

Otóż na wstępie chciałbym zapewnić wszystkich Czytelników, że zakupione przez Was głowice są ze-strojone i sprawne. Nie wymagają dodatkowego strojenia po zamontowaniu w odbiorniku. W testowanych przez nas tunerach, ich czułość nie uległa pogorszeniu (zmniejszenie czułości jest niezauważalne).

Jak zapewnia nas producent głowic, Spółdzielnia POLMET, ekran głowicy składa się ze ścianek bocznych. Głowica ta nie posiada przykrywek, dolnej i górnej. Nie wpływa to na pogorszenie jej parametrów.

Jak zamontować głowicę w tunerach z syntezą częstotliwości typu AS 952 i AS 946 (testowany tuner AS 9461)?

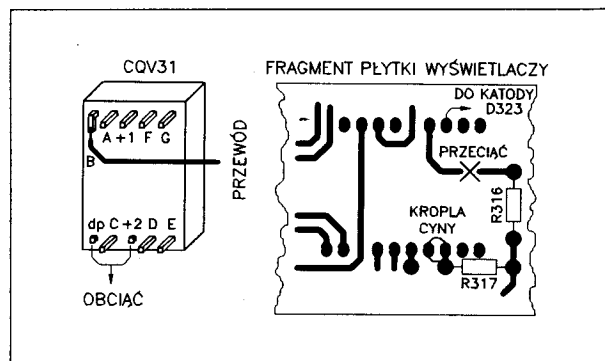
Wszystkie tunery tego typu posiadają taką samą płytkę drukowaną. Zmiany dotyczące tej płytki będą dotyczyły wszystkich tych tunerów.

Nie wszystkie wyprowadzenia głowicy pasują w otwory płytki drukowanej tunera. Wyprowadzenia 5, 7, 10, 11 głowicy będziemy łączyć przewodami w izolacji. Do pozostałych nóżek głowicy (także nóżek ekranu) przylutowujemy nóżki od kondensatorów ceramicznych. Takie przedłużenie wyprowadzeń głowicy ułatwi nam poprawne włożenie nóżek do otworów w płytce tunera. Odległości między otworami w płytce tunera różnią się od tych w głowicy. Głowica będzie zamontowana do tunera na pewnej wysokości, około 6 mm nad płytą główną. Wyprowadzenia ekranu, oraz nóżek 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 lutujemy bezpośrednio do otworów "starej głowicy". Wyjście ARCz na płytce tunera (do nóżki 5 głowicy) powinno być odpowiednio przystosowane. W tym celu należy wymontować zworę Z36, z drutu, która łączyła zasilanie starej (jedno-standardowej) głowicy. Do nóżki 5 nowej głowicy doprowadzamy +5,5 V z dzielnika rezystancyjnego, wykonanego zgodnie z rysunkiem 6 artykułu nt. głowicy (PE 9/94). Zasilanie głowicy (nóżka 7) łączymy przewodem z emitera tranzystora T105. Pole tego (pole 7) wyprowadzenia na płytce tunera należy odciąć od ścieżki (poprzednio doprowadzone było tam ARW). Również z emitera T105 podajemy napięcie (+12 V), przez szeregowy rezystor 180 Ω , na przełącznik standardów. Z przełącznika przewodem łączymy wyprowadzenie 10 głowicy. I tutaj pojawiła się wątpliwość, jakie napięcie podać na 10 głowicy (w opisie +5 V, na rysunku +12 V)? W testowanym tunerze podaliśmy +12 V przez rezystor 180 Ω .

Wejście ARW (nóżka 11) głowicy łączymy przewodem z odciętą ścieżką (do rezystora R110 – 27 k Ω) wyprowadzenia 7 "starej" głowicy. Sygnał heterodyny (punkt 40 na płytce tunera) łączymy z rezystorami dzielnika wykonanego wewnątrz głowicy. Kondensator C193 o wartości 1 nF, który łączy się z nóżką 8 US105 (SAA1057), znajduje się na płytce tunera. Tak zamontowana głowica działa bez konieczności dodatkowego strojenia.

Pozostała sprawa przełącznika, który najlepiej umieścić na przedniej ścianie obudowy tunera. Jest to dosyć kłopotliwe, dlatego też proponuję pewną przeróbkę tunera. Zasilanie tunera może być włączane bezpośrednio ze wzmacniacza. Isostat załączający zasilanie może być pominięty i możemy wykorzystać go do przełączania standardów głowicy oraz procesora. Przewody sieciowe przylutowane do isostatu, odlutowujemy i łączymy je ze sobą, nakładając na nie koszulki izolacyjne. Czynność tą wykonujemy przy wyłączonej wtyczce sieciowej. Przełącznik wykorzystujemy do odpowiednich połączeń z głowicą i procesorem. Jedna sekcja przełącznika będzie zmieniała przełączanie standardów głowicy (+12 V lub masa na 10), a druga sekcja przełączała procesor (+5 V lub masa na nóżkę 40 US).

I ostatnia sprawa dotycząca tych tunerów, to pamięci stacji zaprogramowanych. Ponieważ przełączanie głowicy i procesora powoduje kasowanie poprzednio zapamiętanych stacji, proponuję wykonywanie odpowiednich czynności przy przełączaniu głowicy.

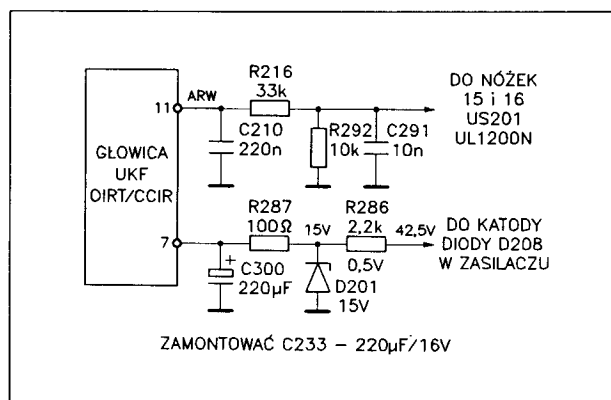


Rys. 1 Sposób montażu dodatkowego wyświetlacza w tunerach z syntezą częstotliwości

W przypadku gdy tuner będzie odbierał dwa pasma, możemy zapamiętać tylko 5 stacji w pamięci A i 5 w pamięci B. Program 6 będzie służył do przełączania. Chcąc uniknąć skasowania pamięci podczas przełączania należy włączyć program 6 pamięci A, przełączyć pamięci z A na B, a następnie przełączyć głowicę. Wybieramy jeden z programów od 1 do 5 pamięci B. Podobnie postępujemy w przypadku przełączenia głowicy na poprzednie pasmo. Włączamy program 6, pamięci z B na A i dopiero przełączamy głowicę. W ten sposób unikniemy kasowania zapamiętanych stacji. Niestety pamięć

zakresu UKF dla dwóch standardów zmniejszy się z 12 do 10 programów. Przy korzystaniu z jednego standardu UKF, programator zachowuje w pamięci 12 stacji (dwa razy po sześć programów).

Większość z Was pyta, gdzie można zakupić wyświetlacz typu LTS 5811? W tunerze sprawdzanym przeze mnie zastosowałem wyświetlacz typu HD 1131 G, o barwie świecenia zielonej (odpowiednik polskiego wyświetlacza CQV 31). Montaż tego wyświetlacza nie może być bezpośredni. Wymagane są przeróbki na płytce drukowanej wyświetlacza w tunerze, oraz odpowiednie przygotowanie wyświetlacza. Sposób przygotowania wyświetlacza i jego montaż w płytce, przedstawia rysunek 1. W wyświetlaczu tym wyświetlana jest tylko cyfra 1. Segmenty które będą wykorzystywane to segmenty "b" i "c" oraz nóżka zasilania (anoda). Płytką drukowaną w tunerze posiada otwory umożliwiające montaż tego wyświetlacza dokładnie obok wmontowanych już wyświetlaczy. Jednak wyprowadzenia poszczególnych segmentów wyświetlacza, oraz zasilania są inne niż w stosowanym przez nas wyświetlaczu. W tym celu nóżkę segmentu "b" w wyświetlaczu należy zagiąć w taki sposób, aby przylutowny do niej cienki przewód mógł być wyprowadzony pod jego obudową. Przewód prowadzony jest pod wyświetlaczem, od strony elementów. Segment "b" łączymy z rezystorem R316. Ścieżkę łączącą segment "a" wyświetlacza przecinamy. Nóżki wyświetlacza, oznaczone na rysunku 1 symbolami "dp" oraz "+2", zostają obcięte i nie są montowane w płytkę. Nóżki segmentów "c, d, e, f, g, +1" montujemy w otwory na płytce drukowanej. Wyprowadzenie "c" wyświetlacza połączone jest (kroplą cyny) z sąsiednim oczkiem, łączącym się z rezystorem R317. Ponieważ jasność świecenia wyświetlacza może różnić się od jasności świecenia pozostałych wyświetlaczy, wartość rezystorów R316 i R317 należy dobrać doświadczalnie. Dobranie barwy (wyświetlacze świecą w różnych odcieniach zieleni) wiąże się z zastosowaniem dodatkowego filtra zielonego z cienkiej przezroczystej folii.



Rys. 2 Schemat układu automatycznej regulacji wzmocnienia ARW i zasilania głowicy

W tunerach bez syntezy częstotliwości typu AS 252 i AS 642, wymianę głowicy należy wykonać w nieco

inny sposób. Płytką drukowaną tunera ma wywiercone otwory pod nóżki głowicy w taki sposób, że montaż nowej, dwustandardowej głowicy można wykonać bezpośrednio do płytki. Oznacza to, że nóżki przedłużające (w przypadku tunerów AS 952 i AS 946) nie będą nam potrzebne.

Na płytce tunera znajdują się miejsca w których będą montowane dodatkowe elementy, potrzebne do współpracy z "nową" głowicą. Ich oznaczenia oraz wartości podane są na rysunku 2 (uwaga w numerze 9/94 PE ten sam rysunek oznaczony jako rys. 7 zawiera błędy).

Na płytce tunera należy połączyć przewodem wyprowadzenia 15 i 16 układu US201 (UL 1200) z punktem ścieżki łączącej się z rezystorem R216. Znajdującą się tam zworkę z drutu należy wylutować. Zworka ta była potrzebna w przypadku podawania zasilania "starej" głowicy (nóżka 7). Montujemy kondensator C291 (znajduje się przy nóżce 16 US201) i rezystor R216 (przy głowicy). Kondensator C210 wymieniamy na kondensator 220 nF/100 V MKSE-018-02, a wylutowany elektrolit 220 μF/16 V zamontujemy w miejsce oznaczone na płytce symbolem C300. W ten sposób przygotowaliśmy wejście ARW głowicy dwustandardowej. Lecz wyprowadzenie 7 głowicy nie będzie lutowane do polu 7 płytki tunera. Na nóżkę 7 głowicy nakładamy koszulkę izolacyjną, w taki sposób, aby nóżka ta nie dotykała pola lutowniczego wokół niej. Z nóżki tej poprowadzimy przewód do zasilania. Pozostały jeszcze elementy do zamontowania które będą wykorzystane do zasilania głowicy. Rezystor R286 o wartości 2,2 kΩ powinien być mocy 0,5 W. Kondensator C 300 wykorzystaliśmy wcześniej. Rezystor R 287 montujemy, po uprzednim usunięciu zworki z drutu, która wylutowana jest jednym końcem, w miejscu mocowania rezystora.

Diodę Zenera D 201 montujemy bez przeszkód. Elektrolit C 233 znajduje się obok filtra L 204. Z nóżki dodatniej tego elektrolitu (220 μF/16 V) przez szeregowy rezystor 180 Ω/0,25 W, przewodem łączymy przełącznik (zasilanie potrzebne do przełączania standardów).

Na płytce tunera, pole 5 głowicy połączone jest z plusem kondensatora C300. Ścieżkę wychodzącą z tego pola przecinamy. Z plusa kondensatora C300, przewodem łączymy zasilanie głowicy na nóżkę 7 głowicy (nóżka w koszulce). Nóżki 10 i 11 w głowicy obcinamy tak, aby przylutować głowicę do płytki drukowanej tunera (na płytce tunera nie ma otworów pod te wyprowadzenia). W miejsce tych nóżek lutujemy przewody. Punkt 11 głowicy łączymy przewodem z polem lutowniczym wokół nóżki 7 (nóżka z koszulką). Punkt 10 łączymy przewodem z przełącznikiem standardów.

Wyjście ARCz na płytce tunera znajduje się na polu oznaczonym numerem 6. Pole to łączymy, dużą kroplą cyny, z polem 5 płytki tunera. Przypominam, że ścieżka z pola 5 została wcześniej przecięta. Pola wejścia i wyjścia głowicy, a więc wyprowadzenia 1, 2, 3 i 8, 9 lutujemy bezpośrednio do płytki.

Rolę przełącznika standardów, może spełniać włącznik zasilania, opisany przy wyjaśnianiu poprzednich tunerów.

Te dodatkowe i bardziej szczegółowe wyjaśnienia dotyczące montażu, mniej doświadczonym Czytelnikom,

pozwolą na sprawniejszy i szybszy montaż głowicy w tunerze.

◇ Ireneusz Konieczny

COVOX do PC

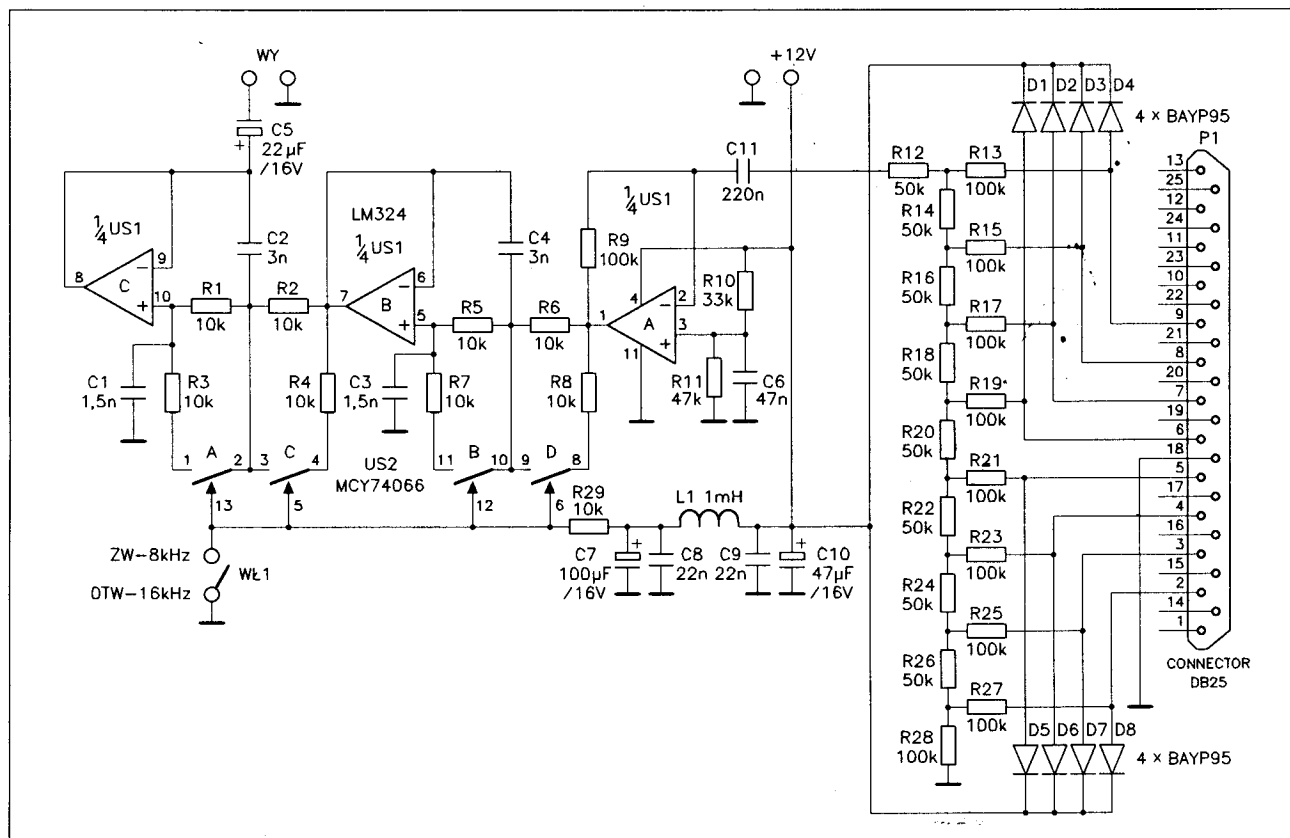
Komputer PC jest znany ze swoich muzycznych antytalentów. Jakość dźwięku dobywająca się z rżącego głośniczka pozostawia wiele do życzenia. Konstruktorzy komputera PC najwyraźniej uznali, że dobrej jakości dźwięk nie będzie użyteczny, gdyż głośnik wewnętrzny przeznaczyli do prostej sygnalizacji. Co prawda istnieją do niego dobrej jakości karty muzyczne, ale niestety nie są one rozwiązaniem najtańszym. Wszyscy, którzy chcieliby wejść w posiadanie takiej karty muszą zapłacić odpowiednią ilość pieniędzy. Ceny najtańszych z nich oscylują w granicach 1.500.000 zł. Najtańszym rozwiązaniem jest zastosowanie przetwornika C/A dołączonego do portu równoległego. Jest on powszechnie znany pod nazwą COVOX.

Opis układu

Schemat COVOX'a przedstawiono na rys. 1. Jako przetwornik C/A zastosowano drabinkę rezystorów R-2R. Mimo, że nie jest to rozwiązanie najdoskonalsze, posiada wielką zaletę, jaką jest cena. Na wyj-

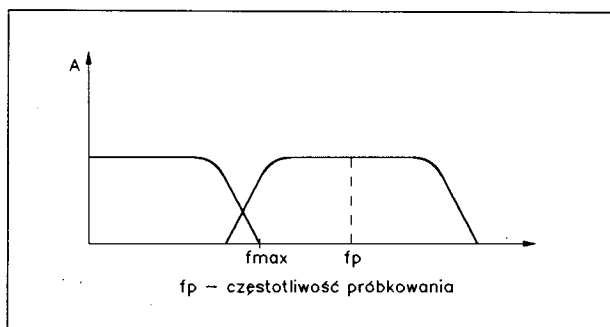
ściu tak skonstruowanego przetwornika zastosowano wzmacniacz separujący na US1A. Do jego wyjścia został dołączony przełączany filtr dolnoprzepustowy czwartego rzędu. Zrealizowano go na dwóch wzmacniaczach operacyjnych wchodzących w skład układu US1 – LM 324. Konieczne było użycie dwóch wzmacniaczy operacyjnych, bo jak wiadomo na jednym możliwa jest realizacja filtra co najwyżej trzeciego rzędu. Filtr o takiej stromości charakterystyki jak zastosowany w układzie pozwala na znaczne wytłumienie sygnałów będących skutkiem ubocznym dyskretyzacji cyfrowej, a tym samym zdecydowane poprawienie jakości dźwięku. Na rys. 2 została uwidoczniona charakterystyka widmowa odtwarzanego sygnału.

Odtworzenie przebiegu z ciągu próbek polega na idealnej filtracji głównej części widma położonej w otoczeniu środka układu współrzędnych. Jest to możliwe tylko wówczas, gdy poszczególne segmenty widma nie zachodzą na siebie, czyli wtedy, gdy częstotliwość próbkowania jest co najmniej dwukrotnie większa od f_{max} .



Rys. 1 Schemat ideowy układu COVOX'a

W przypadku, gdy ten warunek nie jest spełniony, mamy do czynienia ze zniekształceniem sygnału, znanym powszechnie pod nazwą "aliasing". Część sygnału z górnej części widma przenika do zakresu podstawowego, powodując powstawanie nieprzyjemnych dla ucha zniekształceń. Realizacja idealnego filtra nie jest możliwa, więc pewnym wyjściem jest próbkowanie sygnału z częstotliwością większą niż $f_{\max} \cdot 2$, oraz stosowanie filtrów dolnoprzepustowych o dużej stromości charakterystyki (co najmniej 4 rzędu). Często, w urządzeniach elektroakustycznych dobrej jakości (np. odtwarzacz CD) częstotliwość próbkowania jest 4 lub 8 razy większa od $f_{\max}$. Ułatwia to zdecydowanie konstrukcję filtra i poprawia parametry odtwarzanego sygnału. Technika ta jest znana pod nazwą "oversampling".



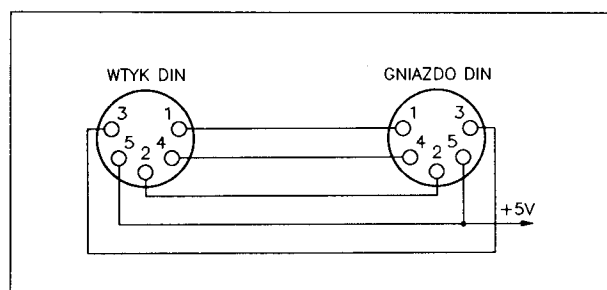
Rys. 2 Charakterystyka widmowa odtwarzanego sygnału

W przypadku COVOX'a brak określonych specyfikacji dotyczących maksymalnej częstotliwości próbkującej – w zależności od programu go obsługującego może zmieniać się w bardzo szerokich granicach od ok. 8 kHz do ok. 50 kHz. W związku z tym zdecydowano się na wybór dwóch częstotliwości granicznych filtra dolnoprzepustowego: 8 kHz i 16 kHz. Przełączanie zostało zrealizowane na kluczach elektronicznych wchodzących w skład układu US2 – CD 4066.

Ponieważ na żadnym złączu komputera PC nie jest dostępne napięcie zasilające, a układ COVOX'a pobiera niewiele prądu, do zasilania układu wykorzystano napięcie występujące w stanie wysokim na wyjściach CENTRONICS'a. Wyjścia buforów w złączu równoległym mają, jak zresztą większość układów cyfrowych, bardzo mały prąd wyjściowy w stanie wysokim (z reguły nie przekraczający 1 mA). Z tego względu konieczne było połączenie wszystkich ośmiu sygnałów za pośrednictwem diod D1÷D8. Tak wytworzone napięcie jest jednak dosyć mocno zakłócone, ponieważ pochodzi z zasilania układów cyfrowych (z +5 V zasilane są wszystkie układy cyfrowe w komputerze). W celu odfiltrowania zakłóceń zastosowano filtr dolnoprzepustowy na elementach: C7÷C10 i L1. Napięcie z wyjścia filtra zasilają bezpośrednio układy US1 i US2.

Istnieje też możliwość podłączenia alternatywnego źródła zasilania. Napięcie +5 V dostępne jest w gnieździe klawiatury. Jest ono zabezpieczone półprzewodnikowym bezpiecznikiem ograniczającym pobór prądu

do 1 A. Bezpiecznik ten jest wlutowany bezpośrednio do płyty (wyglądem przypomina rezystor) i o spalenie go nie trudno – zalecamy szczególną ostrożność przy stosowaniu takiego rozwiązania. Za pomocą prostej "przejsiówki", której schemat przedstawiono na rys. 3, można doprowadzić zasilanie do naszego COVOX'a. Przy takim rozwiązaniu diody D1÷D8 są zbędne. Napięcie +5 V doprowadza się przy takim rozwiązaniu w miejsce katody jednej z diod D1÷D8.



Rys. 3 Schemat przejsiówki pozwalający na zasilanie COVOX'a napięciem +5 V z gniazda klawiatury

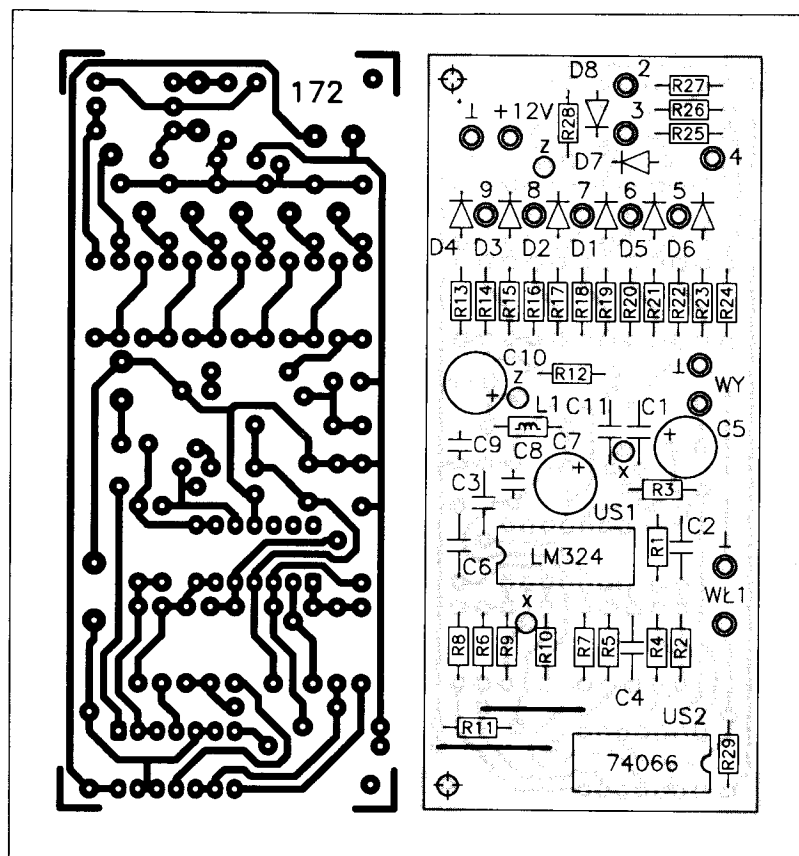
Możliwy jest jeszcze jeden sposób zasilania naszego COVOX'a – z zasilacza zewnętrznego – jest on potencjalnie najlepszy. Wówczas napięcie zasilania można zwiększyć do +12 V bez narażenia układu na uszkodzenie. Diody D1÷D8, oraz elementy C10, C9, L1 są w tym przypadku pominięte. Napięcie zasilania +12 V doprowadza się do odpowiednich punktów na płytce drukowanej.

Opis montażu

Układ jest stosunkowo prosty, więc nie wymaga specjalnych zabiegów podczas montażu. Należy zwrócić uwagę na odpowiednie dobranie rezystorów wchodzących w skład przetwornika C/A (R12÷R28). Ich tolerancja ma znaczący wpływ na wielkość zniekształceń sygnału. Najlepiej jest zastosować rezystory pochodzące z jednej serii produkcyjnej o tolerancji minimum 5%. Należy zaznaczyć, że istotna jest nie tyle wartość rezystancji, co jej powtarzalność. Stosując np. rezystory o wartości 100 kΩ, rezystancję 50 kΩ uzyskujemy łącząc równolegle dwa jednakowe rezystory. Jeżeli użyjemy rezystorów 47 kΩ, rezystancję ok. 100 kΩ uzyskujemy łącząc szeregowo dwa takie rezystory.

Komentarza wymaga dławik L1, wchodzący w skład filtra zasilania. Jego wartość nie jest krytyczna i może być zmieniana w szerokich granicach. Można użyć dostępnych w handlu dławików o znormalizowanym szeregu indukcyjności. Dławik można wykonać, nawijając na odcinek pręta ferrytowego kilkadziesiąt zwojów (20÷40) drutu w emalii o średnicy 0,1÷0,3 mm. Gdyby jednak niektórym wydawało się to czynnością zbyt trudną można w jego miejsce wlutować rezystor 330 Ω.

Użycie gniazda CINCH do wyprowadzenia sygnału ułatwi późniejsze dołączenie wzmacniacza.



Rys. 4 Schemat płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów

- R1÷R8 – 10 kΩ/0,125 W
 R10 – 33 kΩ/0,125 W
 R11 – 47 kΩ/0,125 W
 R12, R14,
 R16, R18,
 R20, R22,
 R24, – 50 kΩ/0,125 W
 (patrz opis w tekście)
 R13, R15,
 R17, R19,
 R21, R23,
 R25, R27,
 R28 – 100 kΩ/0,125 W
 (patrz opis w tekście)
 R9 – 100 kΩ/0,125 W
 C1, C3 – 1,5 nF/25 V KSF-020-ZM
 C2, C4 – 3 nF/25 V KSF-020-ZM
 C8, C9 – 22 nF KFP
 C6 – 47 nF/100 V MKSE-018-02
 C11 – 220 nF/100 V MKSE-018-02
 C5 – 22 μF/16 V 04/U
 C10 – 47 μF/16 V 04/U
 C7 – 100 μF/16 V 04/U
 L1 – 1 mH (dławik miniaturowy)
 P1 – wtyk DB-25 typ męski
 WŁ1 – miniaturowy przełącznik
 bistabilny

płytką drukowaną numer 172

Wykaz elementów

- US1 – LM 324
 US2 – MCY 74066 (CD 4066)
 D1÷D8 – BAYP 95

Płytki drukowane wysyłane są
 za zaliczeniem pocztowym.
 Cena: 12.200 zł + koszty wysyłki.

◇ Tomasz Kwiatkowski

Zamawiam prawnie:				Zamawiam prawnie:				Zamawiam prawnie:			
«Praktyczny Elektronik»				«Praktyczny Elektronik»				«Praktyczny Elektronik»			
wybrany okres prenumeraty zaznaczyć krzyżykiem				wybrany okres prenumeraty zaznaczyć krzyżykiem				wybrany okres prenumeraty zaznaczyć krzyżykiem			
I kwartał 1995r. 54.000,-	II kwartał 1995r. 54.000,-	III kwartał 1995r. 54.000,-	IV kwartał 1995r. 54.000,-	I kwartał 1995r. 54.000,-	II kwartał 1995r. 54.000,-	III kwartał 1995r. 54.000,-	IV kwartał 1995r. 54.000,-	I kwartał 1995r. 54.000,-	II kwartał 1995r. 54.000,-	III kwartał 1995r. 54.000,-	IV kwartał 1995r. 54.000,-
Cena 1 egzemplarza wraz z kosztami wysyłki – 18.000,- zł				Cena 1 egzemplarza wraz z kosztami wysyłki – 18.000,- zł				Cena 1 egzemplarza wraz z kosztami wysyłki – 18.000,- zł			
ADRES WYSYŁKI:				ADRES WYSYŁKI:				ADRES WYSYŁKI:			
nazwisko (lub firma)				nazwisko (lub firma)				nazwisko (lub firma)			
ulica/numer domu				ulica/numer domu				ulica/numer domu			
-				-				-			
kod pocztowy				kod pocztowy				kod pocztowy			
miejscowość				miejscowość				miejscowość			
kupon ważny do 20.12.1994r.				kupon ważny do 20.12.1994r.				kupon ważny do 20.12.1994r.			

Zasady prenumeraty

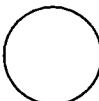
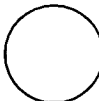
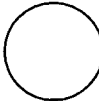
Prenumeratę przyjmujemy począwszy od pierwszego numeru za rok 1995 – po otrzymaniu przez Wydawnictwo ARTKELE kuponu wpłaty. Aby mieć gwarancję, że prenumerata rozpocznie się od pierwszego numeru prosimy dokonać wpłaty odpowiednio wcześniej, tak aby wypełniony kupon dotarł do Wydawnictwa w terminie do 20 grudnia 1994.

Wypełniając kupon należy wpisać:

- kwotę (cyframi i słownie) równą wartości zamawianych numerów czasopisma.
- imię i nazwisko oraz adres (koniecznie z kodem pocztowym) prenumeratora. Prosimy o czytelne wypełnienie kuponu, gdyż pozwoli to uniknąć pomyłek.
- odcinek przekazu "Pokwitowanie dla wpłacającego" prosimy zachować.
- zaprenumerowane egzemplarze czasopisma będą wysyłane na adres wskazany przez zamawiającego na odcinku przekazu "Odcinek dla posiadacza rachunku" w rubryce "Adres wysyłki".
- Wydawnictwo ARTKELE nie ponosi odpowiedzialności za problemy wynikłe z błędnego wypełnienia przekazu.

Cena dla prenumeratorów wynosi 18.000 zł wraz z kosztami wysyłki za jeden egzemplarz pisma Praktyczny Elektronik do końca 1995 roku.

Niestety jesteśmy zmuszeni znowu podnieść cenę naszego pisma. Jak już zapewne wszyscy zdążyli zauważyć cena numeru 11/94 wynosi 17.000 zł. Jest to związane z wysoką podwyżką cen papieru, który stanowi bardzo duży procent wydatków związanych z wydaniem miesięcznika. Szumne zapowiedzi inflacji poniżej 30% w roku 1994 nie dotyczą, jak się okazuje, branży wydawniczej. Cena Praktycznego Elektronika jest stosunkowo niska i nie jesteśmy w stanie zbuforować tej podwyżki, oraz zapowiadanych kolejnych podwyżek papieru. Dlatego też począwszy od styczniowego numeru nastąpi dalszy wzrost ceny o 1.000 zł. Decydując się na ten niepopularny (i niezamierzony) krok braliśmy pod uwagę prognozy dotyczące wzrostu cen papieru, nośników energii, kosztów robocizny, zapowiadaną inflację. Wszystko wskazuje na to, że cenę którą podajemy na kuponie prenumeraty utrzymamy przez pierwsze półrocze. Oczywiście wszyscy, ci Czytelnicy którzy opłacą prenumeratę na cały rok z góry nie będą musieli wносить żadnych dodatkowych opłat w przypadku wzrostu ceny pisma.

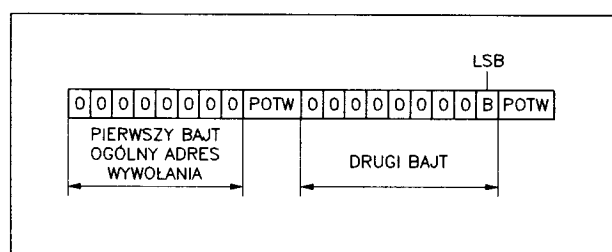
Pokwitowanie dla wpłacającego	Odcinek dla posiadacza rachunku	Odcinek dla banku
zł.....	zł.....	zł.....
słownie.....	słownie.....	słownie.....
wpłacający.....	wpłacający.....	wpłacający.....
dokładny adres	dokładny adres	dokładny adres
na rachunek:	na rachunek:	na rachunek:
ARTKELE ul. Prosta 11, 65-001 Zielona Góra	ARTKELE ul. Prosta 11, 65-001 Zielona Góra	ARTKELE ul. Prosta 11, 65-001 Zielona Góra
Komunalny Bank Spółdzielczy w Zielonej Górze	Komunalny Bank Spółdzielczy w Zielonej Górze	Komunalny Bank Spółdzielczy w Zielonej Górze
997283-102847-2541	997283-102847-2541	997283-102847-2541
		
datownik podpis przyjm.	datownik podpis przyjm.	datownik podpis przyjm.
Opłata zł.....	Opłata zł.....	Opłata zł.....

Opis magistrali I²C cz. 3

8.1.1. Ogólny adres wywołania

Do adresowania każdego urządzenia przyłączonego do magistrali I²C powinien być użyty ogólny adres wywołania. Jednakże, jeśli urządzenie nie potrzebuje danych z danych dostarczanych przez strukturę ogólnego wywołania, to może ignorować ten adres nie dając potwierdzenia. Jeśli urządzenie potrzebuje danych z ogólnego adresu wywołania to potwierdzi ten adres i zachowa się jak podporządkowany odbiornik zdolny do przetwarzania tych danych. Urządzenie podporządkowane, które nie może przetwarzać jednego z tych bajtów musi ignorować go nie dając potwierdzenia.

Znaczenie ogólnego adresu wywołania jest zawsze określone w drugim bajcie (rys. 13).



Rys. 13 Format ogólnego adresu wywołania

Do rozważenia są dwa przypadki:

- gdy najmniej znaczący bit B (LSB) jest zerem
- gdy najmniej znaczący bit B (LSB) jest jedynką

Gdy B jest zerem, to drugi bajt ma następującą definicję:

0000110 (H'06') Reset, oraz wpisanie przez sprzęt i oprogramowanie programowej części adresu urządzenia podporządkowanego. Po odebraniu sekwencji tych dwu bajtów, wszystkie urządzenia (zaprojektowane do odzewu na ogólny adres wywołania) dokonują resetu i przyjmą programowaną część swojego adresu.

Należy zastosować środki ostrożności, aby upewnić się, że urządzenie nie ściąga w dół szyn SDA, lub SCL po przyłączeniu zasilania, gdyż takie niskie poziomy będą blokować magistralę.

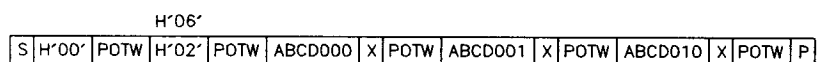
0000010 (H'02') Wpisanie adresu urządzenia podporządkowanego tylko przez sprzęt (hardware). Wszystkie urządzenia, które otrzymują oprogramowaną część swojego adresu poprzez oprogramowanie (software) i które zaprojektowane są tak, aby odpowiadały na ogólny adres wywołania, wejdą w stan w którym będą mogły być programowane. Urządzenia nie dokonują resetu.

Przykład transferu danych programującego urządzenia nadrzędnego pokazano na rys. 14. (ABCD przedstawia stałą część adresu).

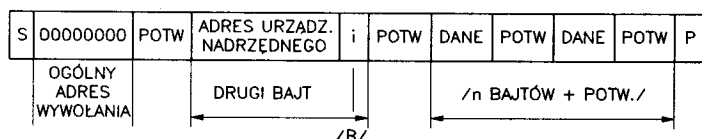
0000100 (H'04') Wpisanie adresu urządzenia podporządkowanego tylko przez sprzęt (hardware). Wszystkie urządzenia, które definiują programowaną część swojego adresu poprzez sprzęt (i które odpowiadają na ogólny adres wywołania) dokonują zatrzaśnięcia (latch) tej programowanej części przy odbiorze tej dwubajtowej sekwencji. Urządzenie nie dokona resetu.

0000000 (H'00') Kod ten nie może być użyty w drugim bajcie. Sekwencje procedury programowania publikowane są w danych katalogowych urządzenia. Pozostałe kody nie zostały jeszcze ustalone i urządzenia muszą je ignorować.

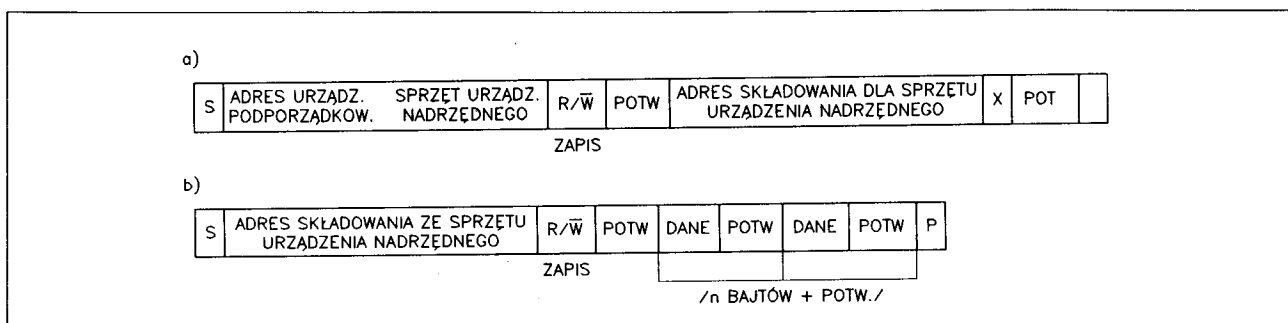
Jeżeli B jest jedynką, to sekwencja dwubajtowa jest "ogólnym wywołaniem sprzętu (hardware)". Oznacza to, że sekwencja jest wysyłana przez sprzęt urządzenia nadrzędnego, taki jak wybierak klawiatury, który nie może być programowany do nadawania adresu pożądanego urządzenia podporządkowanego. Ponieważ sprzęt urządzenia nadrzędnego nie wie z góry do którego urządzenia informacja musi zostać wysłana, to może jedynie wygenerować ten ogólny adres wywołania sprzętu oraz swój własny adres – dokonując własnej identyfikacji w stosunku do systemu (rys. 15)



Rys. 14 Sekwencja programującego urządzenia nadrzędnego



Rys. 15 Transfer danych nadawanych przez sprzęt nadawczego urządzenia nadrzędnego



Rys. 16 Transfer danych sprzętowego nadajnika nadrzędnego zdolnego do zrzucania danych bezpośrednio do urządzeń podporządkowanych, a) nadrzędne urządzenie konfiguracyjne wysyła adres składowania do sprzętu urządzenia nadrzędnego, b) sprzęt urządzenia nadrzędnego zrzuca dane do wybranego urządzenia podrzędnego

Pozostałe siedem bitów w drugim bajcie zawiera sprzętowy adres urządzenia nadrzędnego. Adres ten rozpoznawany jest przez urządzenie inteligentne, takie jak mikrosterownik przyłączony do magistrali, który kieruje następnie informację przychodzącą ze sprzętu urządzenia nadrzędnego. Jeśli sprzęt urządzenia nadrzędnego może również funkcjonować jako urządzenie podporządkowane, to adres dla urządzenia podporządkowanego jest identyczny, jak adres urządzenia nadrzędnego.

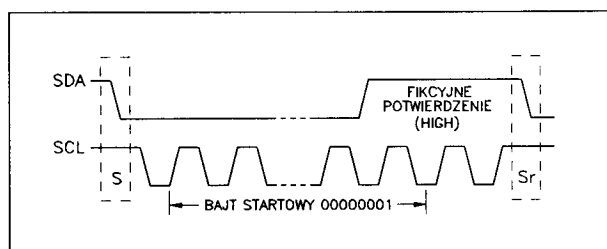
W niektórych systemach może istnieć rozwiązanie alternatywne, w którym sprzęt nadawczy urządzenia podrzędnego wprowadzany jest w stan odbiornika podrzędnego po dokonaniu resetu systemu. W takim przypadku urządzenie nadrzędne dokonujące konfiguracji systemu może wskazać sprzętowi nadajnik nadrzędnego (który teraz jest w stanie odbiornika podporządkowanego) pod jaki adres należy wysłać dane (rys. 16). Po takiej procedurze programowania sprzęt urządzenia nadrzędnego pozostaje w stanie nadajnika nadrzędnego.

8.1.2. Bajt startowy

Mikrosterowniki można przyłączać do magistrali I²C na dwa sposoby. Jeśli w układ wbudowany jest sprzęt sprzęgowy magistrali I²C, to mikrosterownik może być zaprogramowany w ten sposób, że przerwanie nastąpi jedynie na żądanie otrzymane z magistrali. Jeśli urządzenie nie ma takiego sprzęgu, to musi ono stale kontrolować magistralę poprzez oprogramowanie. Oczywiście, im częściej mikrosterownik kontroluje, lub przepytuje magistralę, tym mniej czasu może poświęcić na realizację funkcji, dla której został przeznaczony. Z tego powodu istnieje różnica w szybkości pomiędzy szybkimi urządzeniami sprzęgowymi, a względnie wolnym mikrosterownikiem, którego działanie polega na przeglądaniu oprogramowania.

W takim przypadku transfer danych może być poprzedzony procedurą startu, która jest o wiele dłuższa od normalnej (rys. 17). Procedura składa się z:

- warunku startu S
- bajtu startowego 00000001
- impulsu zegarowego potwierdzenia
- powtórnego warunku startu Sr



Rys. 17 Procedura bajtu startowego

Po wysłaniu przez urządzenie nadrzędne, które żąda dostępu do warunku startu S, wysłany zostaje bajt startowy (00000001). Zatem inny mikrosterownik może próbować szynę SDA z małą prędkością próbkowania, aż wykryte zostanie jedno z zer w bajcie startowym. Po wykryciu poziomu LOW na szynie SDA, mikrosterownik stanie się zdolny do przełączenia się na większą szybkość próbkowania w celu znalezienia drugiego warunku startu Sr, który będzie wówczas użyty do synchronizacji.

Odbiornik sprzętowy po otrzymaniu drugiego warunku startu Sr dokona resetu i z tego powodu będzie ignorował bajt startowy. Po bajcie startowym generowany jest impuls zegarowy związany z potwierdzeniem. Jest on obecny tylko po to, aby dostosować się do formatu obsługiwanego bajtu stosowanego w magistrali. Żadne urządzenie nie powinno potwierdzać bajtu startowego.

8.1.3. Kompatybilność magistrali CBUS

Istniejące odbiorniki CBUS mogą być przyłączone do magistrali I²C. Jednak w takim przypadku należy przyłączyć trzecią szynę zwaną DLEN, oraz należy pominąć bit potwierdzenia. Transmisje I²C są zazwyczaj wielokrotnością bajtów 8-mio bitowych, jednakże urządzenia CBUS mają inne formaty.

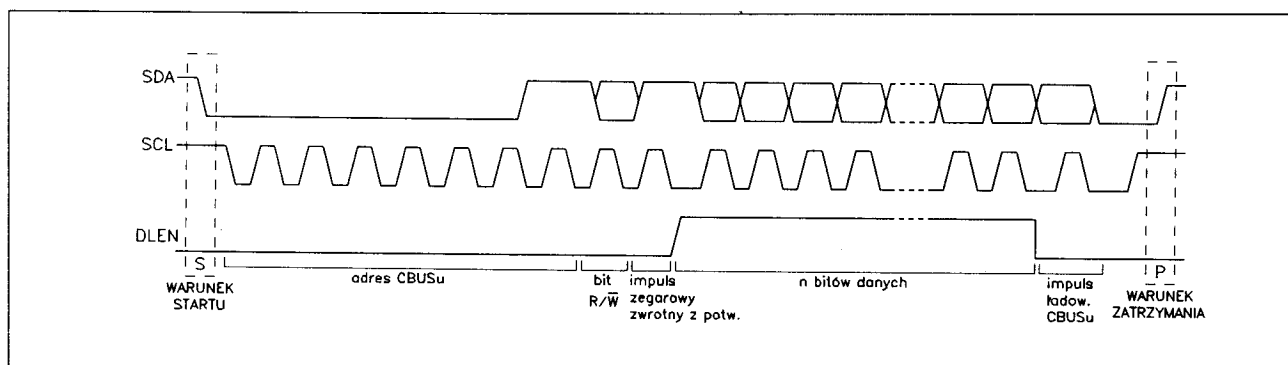
W strukturze magistrali mieszanej urządzenia I²C nie mogą odpowiadać na informacje CBUS. Z tego względu zarezerwowano specjalny adres CBUS-u (0000001x). Żadne urządzenie I²C nie powinno odpowiadać na ten adres. Po wysłaniu adresu CBUS-u uk-

tywniona może zostać szyna DLEN i nastąpić może transmisja w/g formatu CBUS (rys. 18).

Po zaistnieniu warunku zatrzymania wszystkie urządzenia są znów gotowe do przyjęcia danych. Po wystąpieniu adresu CBUS-u nadajniki nadrzędne mogą wytwarzać formaty CBUS-u. Transmisja taka kończona jest warunkiem zatrzymania, który rozpoznawany jest przez wszystkie urządzenia.

UWAGA: Jeśli konfiguracja CBUS-u jest znana i nie przewiduje się dalszego przyrostu o nowe urządzenia CBUS-u, to użytkownik może dokonać adaptacji czasu zatrzymania do specyficznych wymagań urządzenia (urządzeń).

Ciąg dalszy w następnym numerze.



Rys. 18 Format transmisji danych z nadajnikami /odbiornikami CBUS

Lampa sygnalizacyjna

Jesień mamy już w pełni. Związane są z tym trudne warunki drogowe, mgły, szybko zapadający zmrok. Jeżeli nasze ukochane cztery kółka zepsują się gdzieś na szosie i nie mamy możliwości zjechać z drogi, opisana w niniejszym artykule lampa pomoże nam w ostrzeganiu innych kierowców. Silne światło palnika ksenonowego jest widoczne z daleka. Ponadto lampę można umieścić na dachu stojącego na brzegu szosy samochodu. Nie grozi nam wtedy zasłonięcie w trakcie naprawy samochodu nisko umieszczonych lamp świateł awaryjnych.

Źródłem światła błyskowego lampy sygnalizacyjnej jest specjalna dioda wypełniona gazem szlachetnym – ksenonem. Dioda ta nosi często nazwę palnika ksenonowego i jest stosowana w fotograficznych lampach błyskowych. Gaz który wypełnia rurkę lampy, i ciśnienie pod jakim się on znajduje decydują o parametrach lampy – napięciu zapłonu i kolorze światła emitowanego podczas wyładowania, które trwa ok. 0,1 ms. Energia wydzielana w lampie i zamieniana na światło widzialne zależy od napięcia przyłożonego do elektrod lampy i pojemności kondensatora, w którym zgromadzony jest ładunek elektryczny. Energia ta jest wprost proporcjonalna do pojemności kondensatora i kwadratu napięcia. Palniki ksenonowe pracują przy napięciach rzędu 300÷600 V w zależności od mocy promieniowanej.

Palnik ksenonowy wyposażony jest w zewnętrzną elektrodę inicjującą zapłon. Umożliwia to sterowanie pracą lampy. Lampy takie mają najczęściej kształt prostej rurki, lub rurki wygiętej w podkowę. Elektroda za-

płonowa naniesiona jest w postaci ścieżki przewodzącej na zewnętrznej stronie rurki. Lampa ksenonowa posiada zaznaczone elektrody "+" i "-". Jeżeli na rurce nie ma takich oznaczeń anoda lampy na tym końcu rurki, na którym wyprowadzono elektrodę zapłonową.

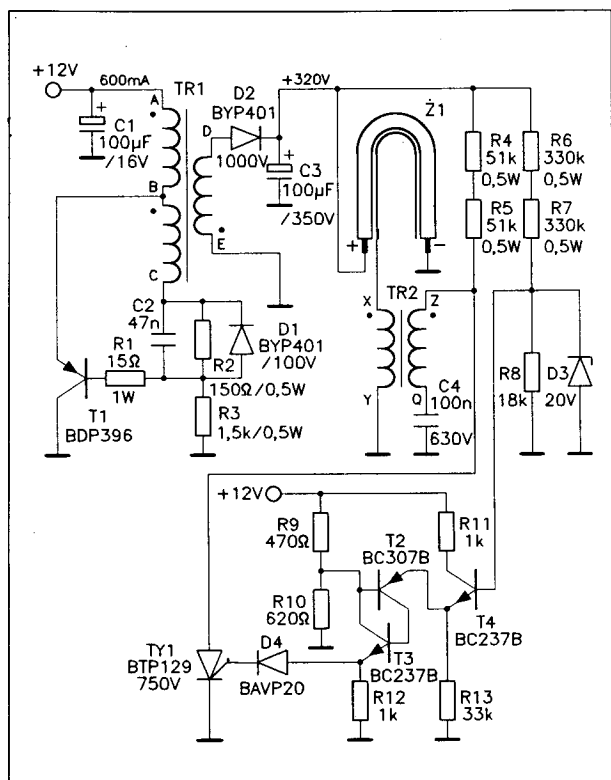
Palnik ksenonowy produkcji radzieckiej IF 120 można bez większych trudności nabyć na targowiskach, na których goszczą sąsiedzi ze wschodu. Cena palnika waha się od ok. 20 tys. do 50 tys. zł.

Opis układu

Układ lampy awaryjnej składa się z dwóch bloków funkcjonalnych: przetwornicy wysokiego napięcia, układu wyzwiania palnika.

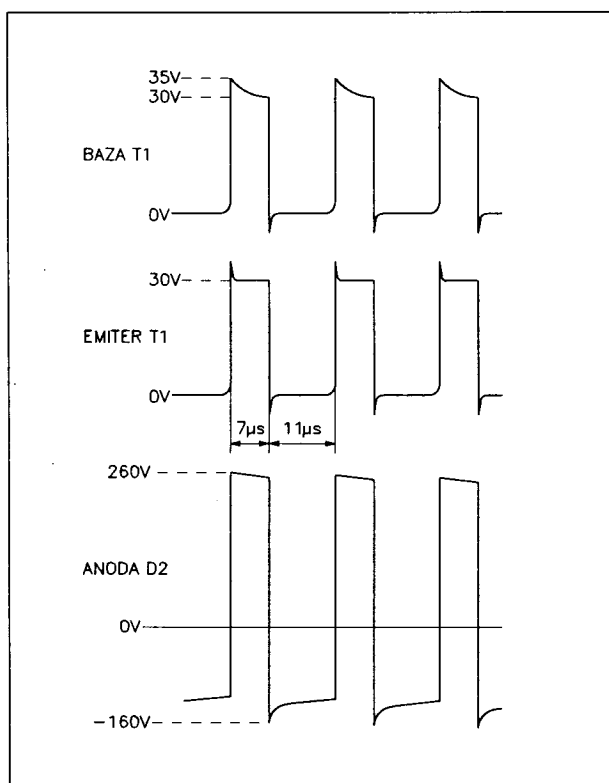
Przetwornicę wysokiego napięcia zbudowano w układzie samowzbudnej dwutaktowej przetwornicy zaporowej. Oznacza to, że w pierwszej fazie (faza przepływu) przez włączony tranzystor T1 i uzwojenie pierwotne AB transformatora TR1 płynie prąd. Transformator gromadzi dostarczoną moc w postaci energii magnetycznej. W drugiej fazie (faza zaporowa) tranzystor T1 jest zatkany, a energia magnetyczna zgromadzona w rdzeniu przekazywana jest do przez diodę prostowniczą D2 do obciążenia jakim jest kondensator.

Z uwagi na to, że przepływ prądu we wszystkich uzwojeniach transformatora odbywa się ciągle w jednym kierunku konieczne jest stosowanie rdzenia ze szczeliną, aby uniknąć namagnesowania rdzenia. Elementy dodatkowe umieszczone w bazie tranzystora T1 zapewniają wzbudzenie się układu i prawidłowe warunki pracy.



Rys. 1 Schemat ideowy lampy sygnalizacyjnej

Częstotliwość pracy przetwornicy ulega zmianie pod wpływem zmian obciążenia. Na rysunku 2 zamieszczono przebiegi w układzie przetwornicy obciążonej na wyjściu (równoległe do kondensatora C3) rezystorem 10 k Ω /10 W.



Rys. 2 Przebiegi w układzie przetwornicy

W układzie wyzwalania palnika ksenonowego umieszczono transformator T2, którego uzwojenie wtórne XY podłączone jest do elektrody zapłonowej. Natomiast w obwodzie uzwojenia pierwotnego umieszczono kondensator C4, ładowany z kondensatora C3 za pośrednictwem rezystorów R4 i R5. Koniec uzwojenia pierwotnego oznaczonego na schemacie ideowym literą "Z" połączony jest z anodą tyrystora Ty1.

Kondensator C4 ładuje się do pełnego napięcia dostarczanego przez przetwornicę. Wyzwolenie tyrystora powoduje rozładowanie się kondensatora C4 przez uzwojenie pierwotne transformatora TR2 i wyindukowanie wysokiego napięcia w uzwojeniu wtórnym, które pozwala na zapłon lampy. Rozładowanie kondensatora ma charakter oscylacji o częstotliwości wynikającej z rezonansu obwodu C4 i pierwotne uzwojenie transformatora. Pakiet impulsów doprowadzonych do elektrody zapłonowej gwarantuje stuprocentowy zapłon.

Włączenie tyrystora odbywa się dzięki układowi tranzystorów T2 i T3, które tworzą odpowiednik tranzystora jednozłączowego. Zasada pracy tego układu jest następująca. Napięcie na kondensatorze C3 narasta powoli w miarę ładowania go przez przetwornicę. Napięcie to po podzieleniu przez dzielnik rezystorowy R6, R7, R8 zostaje doprowadzone do wtórnika emiterowego. W momencie w którym wartość napięcia na emiterze tranzystora T4 przekroczy wartość ok. 7,5 V zostaje włączony tranzystor T2. Pociąga to za sobą gwałtowne włączenie tranzystora T3 i wysterowanie bramki tyrystora.

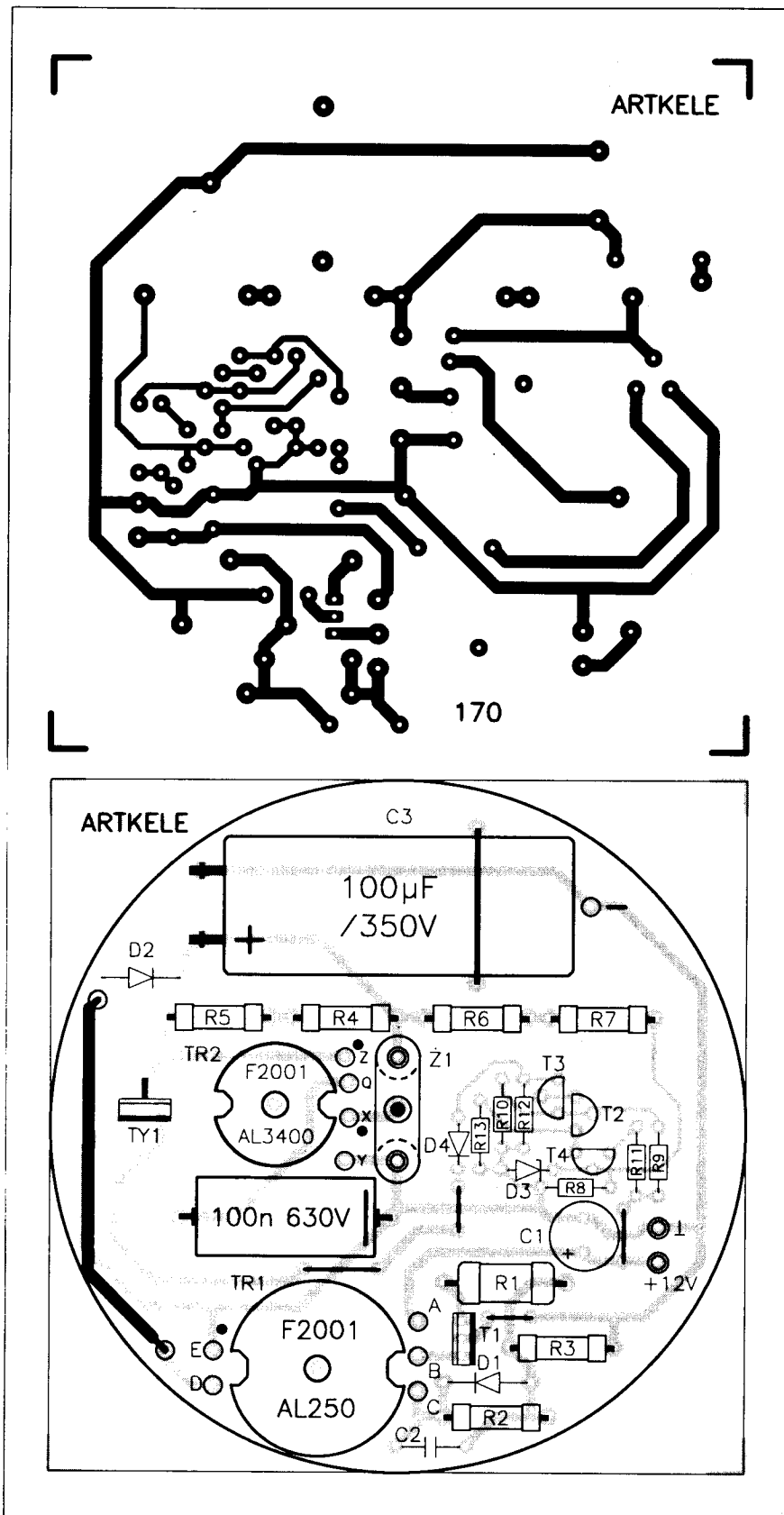
Dzielnik R6, R7, R8 określa napięcie przy którym występuje zapłon lampy. Pośrednio wpływa on też na częstotliwość błysków palnika. Dla podanych wartości rezystorów napięcie zapłonu wynosi ok. 300 V. Zmniejszając wartość rezystora R8 do 15 k Ω napięcie zapłonu wzrośnie do 350 V. Na częstotliwość błysków wpływa również napięcie zasilania układu.

Diody D3 i D4 zabezpieczają układ przed przepięciami mogącymi uszkodzić obwody "niskonapięciowe" układu wyzwalania. Rezystory R4, R5 i R6, R7 połączono szeregowo mając na uwadze zwiększenie wytrzymałości napięciowej.

Montaż i uruchomienie

Lampę sygnalizacyjną zmontowano na płytce drukowanej, którą można wyciąć w kształt koła. Jeżeli lampa będzie pracowała w warunkach atmosferycznych (tzn. w obudowie na świeżym powietrzu), co ma miejsce w czasie sygnalizacji na poboczu drogi, wskazane jest dokładne pokrycie wszystkich elementów, za wyjątkiem palnika, lakierem elektroizolacyjnym. Tranzystor T1 powinien zostać umieszczony na niewielkim radiatorze o powierzchni ok. 50 cm².

Transformator TR1 nawinięto na rdzeniu kubkowym ze szczeliną 26×16 A_L 250. W pierwszej kolejności nawinięto uzwojenie wtórne DE – 200 zwojów drutem DNE ϕ 0,2 mm. Na zakończenia uzwojenia nasunięto igielitowe koszulki o długości ok. 2 cm.



Rys. 3 Schemat płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów

Po nawinięciu uzwojenia wtórnego, należy je starannie zaizolować estrofolem, lub ceratką nawijając 4 zwoje izolacji. Następnie nawinięto uzwojenie pierwotne AB – 12 zwojów drutem DNE $\phi 1$ mm, i po wyprowadzeniu odczepu nawinięto w tym samym kierunku uzwojenie BC – 3 zwoje drutem DNE $\phi 0,6$ mm. Do nawinięcia uzwojenia BC można zastosować także drut $\phi 1$ mm, pod warunkiem,

Do wykonania transformatora TR1 można zastosować rdzeń kubkowy o takich samych wymiarach, lub większy o stałej A_L z przedziału $160 \div 340$. Z uwagi na moc ok. 8 W przenoszona przez rdzeń nie polecam stosowania rdzeni o mniejszych wymiarach.

Transformator TR2 nawinięto na rdzeniu kubkowym bez szczeliny $18 \times 11 A_L 3400$. Jako pierwsze nawinięto uzwojenie XY – 200 zwojów drutem DNE $\phi 0,1$ mm. Na końcówki tego uzwojenia założono odcinki koszulki izolacyjnej (1,5 cm). Następnie uzwojenie zaizolowano estrofolem – 5 zwojów i nawinięto uzwojenie pierwotne QZ – 50 zwojów drutem DNE $\phi 0,2$ mm. Także w tym przypadku można zastosować rdzeń o innych wymiarach (może być mniejszy) i stałej A_L z przedziału $2200 \div 6200$.

Podczas nawijania transformatorów należy pamiętać o zaznaczeniu początków uzwojeń (najlepiej pętelką) i nawijaniu wszystkich uzwojeń w tym samym kierunku.

W pierwszej kolejności zalecam zmontowanie przetwornicy i uruchomienie jej. Podczas uruchamiania i kontroli pracy przetwornicy należy ją wstępnie obciążyć dołączając równolegle do kondensatora C3 rezystor $10\text{ k}\Omega/10\text{ W}$. Napięcie na kondensatorze C3 powinno wynosić ok. 260 V, a częstotliwość pracy ok. 55 kHz. Jeżeli częstotliwość odbiega od podanej ponad 20 kHz można ją zmienić dobierając wartość kondensatora C2. Zbyt niskie napięcia wyjściowe świadczą o złym nawinięciu transformatora.

W drugiej fazie można zamontować pozostałe elementy i sprawdzić działanie całości. Jeżeli lampa nie zacznie błyskać, a napięcia na kondensatorze C3 jest prawidłowe (ok. 350 V) można spróbować zamienić końcówki uzwojenia QZ.

Przy uruchamianiu należy zachować szczególną ostrożność, gdyż w układzie występuje wysokie napięcie. Przed wszelkimi zmianami i ponownym lutowaniem elementów należy bezwzględnie rozładować kondensator C3 przy pomocy

Rozładowanie trzeba powtórzyć kilkakrotnie.

W układach lamp błyskowych stosuje się specjalne kondensatory elektrolityczne, o zwiększonej wytrzymałości wyprowadzeń. Niestety zakup takiego kondensatora jest bardzo trudny. W prototypie zastosowano "zwykły" kondensator elektrolityczny 100 μ F/350 V prod. zachodniej. Lampa pracowała bezawaryjnie 8 godzin bez przerwy, choć kondensator C3 wyraźnie się grzał. Z polskich kondensatorów przeznaczonych specjalnie do lamp błyskowych możemy polecić typ WLB 330 μ F/350 V. Zastosowanie kondensatora o takiej pojemności spowoduje silniejsze, lecz rzadsze błyski lampy.

Wykaz elementów

T1	- BDP 396
T2	- BC 307B lub dowolny pnp $h_{21} \geq 200$, $U_{CE} \geq 40$ V
T3, T4	- BC 237B lub dowolny npn $h_{21} \geq 250$, $U_{CE} \geq 40$ V
Ty1	- BTP 129/750 V
D1	- BYP 401-100 (1N4002÷4007)
D2	- BA 159
D3	- BZP 638 C20 (BZX 79 na napięcie Zenera 20 V)
D4	- BAVP 20
R1	- 15 Ω /1 W
R2	- 150 Ω /0,5 W

R9	- 470 Ω /0,125 W
R10	- 620 Ω /0,125 W
R11, R12	- 1 k Ω /0,125 W
R3	- 1,5 k Ω /0,5 W
R8	- 18 k Ω /0,125 W
R13	- 33 k Ω /0,125 W
R4, R5	- 51 k Ω /0,5 W
R6, R7	- 330 k Ω /0,5 W
C2	- 47 nF/100 V MKSE-018-02
C4	- 100 nF/630 V KSE-011-02 (100 nF/630 V MKSE-018, 100 nF/630 V MKSE-018-02)
C1	- 100 μ F/16 V 04/U
C3	- 100 μ F/350 V (patrz opis w tekście)
Ż1	- palnik ksenonowy typ dowolny np. IF 120 prod. byłego ZSRR
TR1	- rdzeń kubkowy 26×16 A _L 250 (patrz opis w tekście)
TR2	- rdzeń kubkowy 18×11 A _L 3400 (patrz opis w tekście)

płytką drukowaną **numer 170**

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym.

Cena: 28.100 zł + koszty wysyłki.

◇ mgr inż. Maciej Bartkowiak

Montaż głowicy UKF CCIR/OIRT w odbiorniku AMATOR STEREO

We wszystkich wersjach odbiornika AMATOR STEREO montowane były głowice przestrajane przy pomocy kondensatora zmiennego. Dlatego też do zamontowania głowicy UKF OIRT/CCIR niezbędny jest programator przedstawiony w poprzednim numerze PE. Programator dostarcza bowiem napięcia warikapowego z zakresu 3÷25 V niezbędnego do przestrajania głowicy UKF.

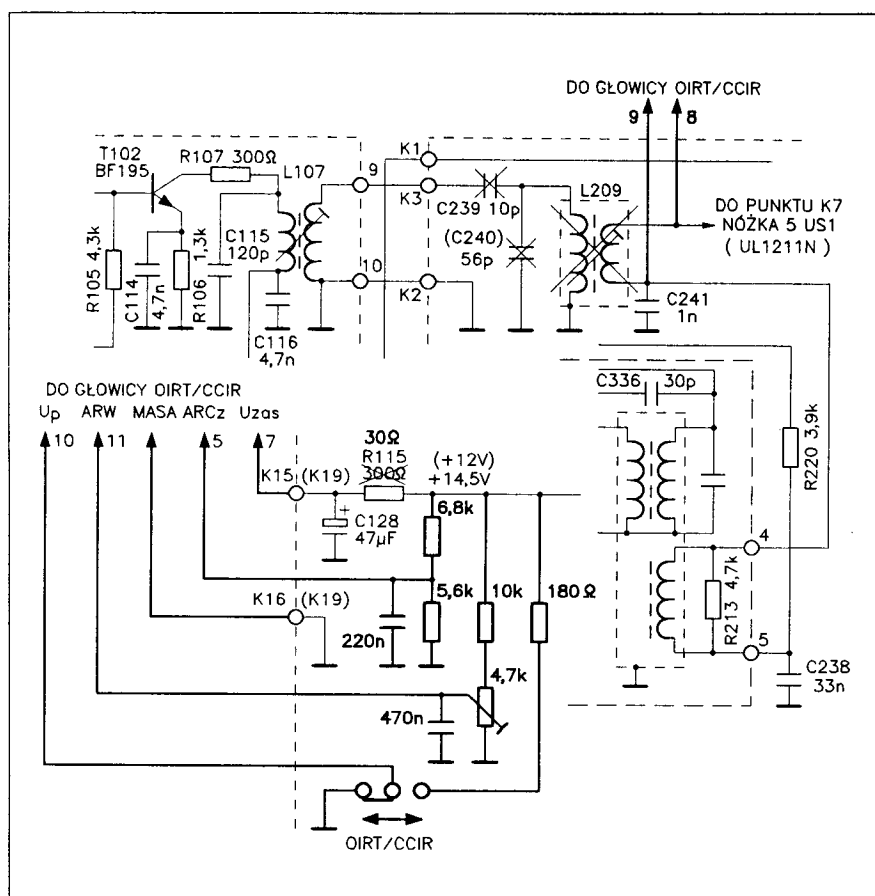
Odbiornik AMATOR STEREO produkowany był przez wiele lat, co pociągnęło za sobą wyprodukowanie wielu wersji tego popularnego niegdyś odbiornika. Przedstawiony poniżej opis dotyczy jednej z ostatnio produkowanych wersji AMATOR 3 STEREO AWS-110. Na podstawie tego opisu można jednak dokonać przeróbek także w starszych wersjach, których tory p.c.z. niewiele się różnią od opisanej. Dla ułatwienia montażu na rysunku 1 zamieszczono fragment schematu ideowego odbiornika AMATOR 3 STEREO AWS-110 z naniesionymi zmianami jakich należy dokonać w układzie. W nawiasach podano numery kołków, napięć i elementów dla starszych wersji odbiornika.

Przeróbkę należy rozpocząć od zamontowania i uruchomienia programatora. Starą głowicę musimy zasta-

wić w odbiorniku, gdyż zapewnia ona prowadzenie linki od skali, lecz należy od niej odłączyć wszystkie przewody zostawiając tylko podłączoną masę.

Następnie na płycie głównej należy wymontować filtr L209 (filtr 7×7 201), umieszczony w prawej tylnej części płyty głównej w pobliżu gniazd antenowych. Ponadto wylutowuje się kondensator C239, oraz kondensator C240, który występuje tylko w starszych wersjach odbiornika. Oba kondensatory znajdują się obok filtru L209. Dodatkowo należy zmienić wartość rezystora R115 z 330 Ω (dla starszych wersji 300 Ω) na wartość 30 Ω . Rezystor R115 umieszczony jest w środkowej części płyty głównej odbiornika w pobliżu cewki L205 i zaekranowanego demodulatora FM.

Następnie można rozpocząć podłączanie głowicy CCIR/OIRT. Sygnał p.c.z. z wyjścia głowicy nr 8 podłącza się bezpośrednio do kołka pomiarowego K7 (K5 w starszych wersjach) umieszczonego w pobliżu układu scalonego US1 (UL 1211N). Wyjście "masowe" sygnału p.c.z. (wyprowadzenie nr 9 głowicy) podłącza się do wolnego otworu po cewce L209, który łączy się z kondensatorem C 241. Uwaga nie pomylić tego wyprowadzenia z masą odbiornika.



Rys. 1 Fragment schematu ideowego odbiornika AMATOR 3 STEREO
AWS-110 z zaznaczonymi zmianami

Zasilanie należy połączyć do kołka K15 (K19 w starszych wersjach), a masę do kołka K16 (K20 w starszych wersjach). Oba kołki znajdują się obok rezystora R115.

Wejście antenowe głośnicy łączymy z gniazdem antenowym. Wskazane jest stosowanie wejścia asymetrycznego 75 Ω . Wymaga to jednak zamontowania nowego gniazda antenowego.

Konstrukcja toru p.c.z. odbiornika AMATOR nie pozwala na wykorzystanie układów ARW i ARCz głośnicy CCIR/OIRT. Dlatego też do wejścia ARCz doprowadzono napięcie stałe z dodatkowego dzielnika napięcia składającego się z rezystorów o wartościach 6,8 k Ω /0,125 W i 5,6 k Ω /0,125 W. Dzielnik zablokowany jest kondensatorem o pojemności 220 nF/100 V MKSE-018-02.

Podobnie do wejścia ARW doprowadzono napięcie stałe regulowane potencjometrem montażowym w zakresie 0÷5 V. Maksymalne wzmocnienie głośnicy odpowiada napięciu ARW równemu 0 V, a minimalne napięciu 5 V.

Chcąc odbierać słabe stacje należy zatem ustawić niskie napięcie ARW. Należy jednak sprawdzić, czy dla silnych lokalnych stacji nie występują zakłócenia, gwizdy, lub zniekształcenia dźwięku, co świadczy o przesterowaniu obwodu wzmacniacza w.c.z. w głośnicy. W przypadku zakłóceń należy zmniejszyć wzmocnienie głośnicy zwiększając napięcie doprowadzone do wejścia ARW.

Zarówno dzielnik dostarczający napięcia ARCz, jak i potencjometr ARW można zamontować "w powietrzu" w pobliżu kołków K15 i K16 (K19 i K20 w starszych wersjach), z których zasilana jest głośnica.

Na zakończenie pozostaje podłączenie przełącznika CCIR/OIRT. Można do tego celu wykorzystać nieczynny włącznik ARCz. W tym celu należy przeciąć ścieżkę dochodzącą do przełącznika, która biegnie wzdłuż prawej krótszej krawędzi płytki drukowanej. Do tej ścieżki lutuje się przewód od strony przełącznika. Drugi koniec przewodu doprowadza się do wejścia 10 głośnicy. Do tylnej, lewej nóżki Isostatu ARCz podłącza się napięcia +14,5 V (+12 V w starszych wersjach) za pośrednictwem rezystora 180 Ω /0,25 W. Nóżkę do której ma zostać przyłutowany przewód z zasilaniem można zidentyfikować przy pomocy omomierza. Przy zwolnionym przycisku ARCz jest to jedyna nóżka Isostatu, która nie jest połączona z masą. Po przeobrażeniu wciśnięcie Isostatu włącza zakres CCIR.

◇ mgr inż Dariusz Cichoński

Wysokiej klasy końcówki wzmacniacze mocy (0,005%), uruchomione stopnie mocy (płytki) oraz zabezpieczenia zestawów głośnikowych. Spełniamy wszystkie wymogi klienta, szybkie terminy, wysoka jakość usług oraz wykonujemy nietypowe zamówienia. Katalog wyrobów przesyłamy gratis po przesłaniu koperty zwrotnej + znaczek na adres: **Bursztyka Bogdan**
82-300 Elbląg-1 skr.22

WYSŁKOWA SPRZEDAŻ PODZESPOŁÓW I ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH

Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem)
wysyłamy bezpłatny katalog

adres „UNIPOL”
korespondencji: skr. poczt. nr 25
07-202 WYSZKÓW

SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE

Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja)
cena 25.000 zł + opłaty pocztowe.

Płatne za zaliczeniem pocztowym.

Oferuję sam laminat jedno i dwustronny,
wytrawiacz i pisaki do obwodów drukowanych

A. Kawczyński 90-950 Łódź 1, skr. poczt. 344

zawsze aktualne !

Kto jeszcze nie wie o potrójnych transceiverach serii DIGITAL ?

W jednym urządzeniu:

transceiver o ciągłym pokryciu 20kHz÷31,766MHz,
transceiver CB (6 czterdziestek),
transceiver UKF 50 i 144MHz.

Wszystkie rodzaje emisji, mikroprocesor, syntezer,
cyfrowa skala i S-mtr, skaner itd., itd.

Wymiary 8x20x24 cm.

Ceny od 290 do 570 USD
(równowartość złotychkowa).

Informacje (gratis):

**V-Electronics, ul Sucharskiego 17,
65-001 Zielona Góra tel. 266-755**

Maszyny, urządzenia i materiały
do produkcji obwodów drukowanych
oferuje firma:

"ART - TRONIC"

82-300 ELBLĄG
ul. Łęczycka 24
tel. 33-71-38,
tel. 33-62-89 w.38
w godz. 8⁰⁰ - 15⁰⁰

Oferujemy:

- ✧ laminaty FR-4, FR-3, ✧ farby opisowe,
- ✧ FR-2, CEM 1 ✧ farby mozaikowe,
- ✧ solder maski, ✧ inne materiały.

*Zapraszamy do współpracy
producentów obwodów drukowanych*

**Dab
ELECTRONIC**

Wyłączny
Przedstawiciel



- * ponad 300 zestawów
do samodzielnego montażu z zakresu:
dom; technika słoneczna; efekty świetlne;
efekty dźwiękowe; gry elektroniczne;
modelarstwo; wzmacniacze w.c. i m.c.;
pomiar, kontrola i testy; zasilacze i ładowarki;
technika cyfrowa (w tym zegary atomowe DCF),
- * katalog Conrad Electronic '1995r. -
łącznie ponad 34 tys. pozycji
na ponad 1000 stronach.

Hurt

**Wyłącznie
na zamówienie.**

Wyłączny przedstawiciel: **Dab ELECTRONICS S.C.**
00-628 Warszawa, ul. Marszałkowska 21/25 m 50
tel/fax: 25 35 64, godz. 8.30-16.30

To okazja !

Wydawnictwo SIGMA NOT dysponuje jeszcze
niewielką liczbą egzemplarzy drugiego wydania:

"Słownika skrótów angielskich - elektronika, informatyka, telekomunikacja"

nowoczesnego, zawierającego około 10.000 haseł.
Pierwsze wydanie rozeszło się błyskawicznie.
Słownik można otrzymać pocztą pod wskazany adres,
wpłacając taką samą, jak przy pierwszym wydaniu
sprzed dwóch lat, kwotę 50.000 zł na konto:

PBK S.A. III O/Warszawa
nr 370015-1573-139-11
Wydawnictwo SIGMA NOT Sp. z o.o.,
Zakład kolportażu
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004